**浙江浙能北仑发电有限公司**

**4、5号机组发变组保护及智能变送器改造项目**

**发变组保护设备（第一标段）及智能变送器设备技术规范书**

**技术规范书**

**目录**

[附件1 技术规范](#_Toc526944929)

[附件2 供货范围](#_Toc526944930)

[附件3 技术资料及交付进度](#_Toc526944931)

[附件4 设备交货进度](#_Toc526944932)

[附件5 设备监造、检验和性能验收试验](#_Toc526944933)

[附件6 技术服务和联络](#_Toc526944934)

[附件7 分包与外购](#_Toc526944935)

[附件8 运行维护手册](#_Toc526944936)

[附件9 大（部）件情况](#_Toc526944937)

[附件10 技术差异表](#_Toc526944938)

[附件11 附图](#_Toc526944939)

[附件12 性能考核条款](#_Toc526944940)

[附件13 投标人需要说明的其他问题（质量承诺及售后服务承诺等）](#_Toc526944941)

**附件1 技术规范**

**1 总则**

**1.1 一般规定**

1.1.1 本技术规范书适用于浙江浙能北仑发电有限公司4、5号机组发变组保护及智能变送器改造工程（660MW）等级机组的发电机、励磁变、主变压器以及高压厂变微机型继电保护装置及智能变送器，它提出了装置的功能设计、结构、性能、制造、安装和试验等方面的技术要求，以及供货现场技术服务。投标人投标时，应按项目分别详细说明技术方案并分别列出全部技术数据。

1.1.2 招标人在本技术规范书中提出了最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，投标人应提供满足本技术规范书和所列标准要求的高质量产品及其相应服务。并必须同时满足国家有关安全、环保等强制性标准要求。

1.1.3 投标人应在投标文件中，对于本技术规范书进行逐段应答，表明是否接受和同意本技术规范书的要求，如：接受和同意技术规范书某条款的要求，则在该条款后注明：“理解并承诺完全响应上述条款的要求”；若针对某条款，投标人有特别的建议、方案、技术特点或差异，请在该条款下加以描述和说明，并在“技术差异表”中列出。

1.1.4 投标人如对本技术规范书有偏差(无论多少或微小)都必须清楚地表示在本技术规范书的附件“技术差异表”中。否则招标人将认为投标人完全接受和同意本技术规范书的要求。

1.1.5本技术部分如果引用了某一生产商及其专利、品牌的技术标准以便清楚地说明拟采购项目的技术标准时，则报价人提供的标的物采用的技术标准为至少“相当于”该引用的技术标准。

1.1.6除采购文件另有规定外，列入本技术部分的所有工作内容均应包含在本项目报价中。

1.1.7 投标人应执行本技术规范书所列标准，有不一致时，按较高标准执行。投标人在设备设计和制造中所涉及的各项规程、规范和标准必须遵循现行最新标准版本。若投标人所提供的投标文件前后有不一致的地方，应以更有利于设备安装运行、工程质量为原则，由招标人确定。

1.1.8 在合同签定后，招标人有权因规范、标准、规程发生变化而提出一些补充要求，在设备投料生产前，投标人应在设计上给以修改。

1.1.9 设备采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在设备报价中，投标人应保证招标人不承担有关设备专利的一切责任。

1.1.10 本技术规范书经招投标双方确认后，作为合同的附件，与合同正文具有同等的法律效力。投标人中标后，投标文件经技术澄清后，承诺内容和技术协议具有同等约束力，与订货合同正文具有同等效力。

**1.1.11 投标人提供的投标产品应在国家或电力工业检验检测机构通过型式试验并提供相应的报告。**

1.1.12投标人应对所供设备进行编码，按照GB/T 50549《电厂标识系统编码标准》执行，满足招标人编码原则。编码范围包括投标人所供系统、设备、部件和构筑物。中标后，招标人将向投标人提供电厂标识系统的编码原则和要求，投标人应据此对其所提供的系统、设备、部件进行编码，并编制在提供的技术文件(包括图纸及说明书)中。

**1.1.13应满足浙江电网公司对网源协调的技术要求。**

**1.1.14按照华东电网对于500kV系统保护配置的要求，投标人应确保所提供的产品满足华东电网500kV系统继电保护的专门技术要求和设计组屏规范，且还应满足浙江电网大型发电机组继电保护技术应用规范等要求；投标人还应负责发变组保护信息接入现有500kV继电保护信息子站以及与华东电网主站的通讯调试工作。**

**1.2 标准和规范**

1.2.1 合同设备包括投标人向其他厂商购买的所有附件和设备。所有设备和附件都应符合相应的标准、规范或法规的最新版本的要求，除非另有特别外，投标期内有效的任何修正和补充都应包括在内。

1.2.2 除非合同另有规定，均须遵守最新的国家标准(GB)和国际电工委员会(IEC)标准以及国际单位制(SI)标准。如采用合资或合作产品，还应遵守合作方国家标准，当上述标准不一致时按高标准执行。

1.2.3 投标人提供的设备和配套件要符合以下标准但不局限于以下标准（按现行最新有效标准）：

GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB/T 2423 电工电子产品环境试验

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB/T 4208 外壳防护等级

GB/T 7261 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 11287 量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验

GB/T 13926.1 工业过程测量和控制装置的电磁兼容性

GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14537 量度继电器和保护装置的冲击和碰撞试验

GB/T 14598.3 量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验

GB/T 14598.9 辐射电磁场骚扰试验

GB/T 14598.10 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验

GB/T 14598.13 1MHz脉冲群抗扰度试验

GB/T 14598.14 静电放电试验

GB/T 14598.17 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 14598.18 浪涌抗扰度试验

GB/T 14598.19 工频抗扰度试验

GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范

GB/T 50549 电厂标识系统编码标准

DL/T 478 继电保护及安全自动装置通用技术条件

DL/T 587 继电保护和安全自动装置运行管理规程

DL/T 671 发电机变压器组保护装置通用技术条件

DL/T 667 远动设备及系统 第5部分 传输规约 第103篇 继电保护设备信息 接口配套标准

DL/T 720 电力系统继电保护柜、屏通用技术条件

DL/T 769 电力系统微机继电保护技术导则

DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程

DL/T 1870 电力系统网源协调技术规程

DL/T 5136 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程

Q/GDW-11-271 浙江电网大型发电机组继电保护技术应用规范

国家电网公司十八项电网重大反事故措施

防止电力生产事故的二十五项重点要求

电力监控系统安全防护规定

这些法则和标准提出了最基本要求，如果根据投标人的意见并经招标人接受，使用优于或更为经济的设计或材料，并能使投标人设备良好地、连续地在本规范所规定的条件下运行时，则这些标准也可以由投标人超越。

1.2.4 如果投标人选用本规范书上规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析，仅在投标人已证明替换标准相当或优于本技术规范书规定的标准，并从招标人处获得书面认可后才能使用。提供审查的标准应为中文版本。

1.2.5 当标准、规范之间出现矛盾时，投标人应将矛盾情况提交招标人，以便在开始生产前制定解决方案。

1.2.6 所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓夹及螺母均应遵守国际标准化组织(ISO)和国际单位制(SI)的标准。

1.2.7 合同签订后1个月，投标人提出合同设备的设计﹑制造﹑装配﹑安装﹑调试﹑试运﹑验收﹑试验﹑运行和维护等标准清单给招标人，招标人确认。

1.2.8 投标人所供设备除满足以上及相关的标准外还应满足有关的安全、消防、环境保护等标准。

**2 工程概况**

**2.1 厂址条件及工程现状**

浙江浙能北仑发电有限公司位于浙江省宁波市北仑区，地处杭州湾口外金塘水道之南岸。电厂现装有三台单机容量为660MW超临界燃煤机组（3号、4号、5号机组）。

4、5号发变组保护目前采用北京四方厂家的CSC-300F微机型保护，已运行了近15年，总体运行情况良好，未发生保护装置误动、拒动情况，保证了机组可靠稳定运行。

4、5号机变送器原使用日本DAIICHI公司和浙江涵普的模拟式变送器，从投产使用至今已运行超过十年。

改造前4、5号机组发变组保护采用的是北京四方公司的CSC-300F微机型保护，已经连续运行了15年，到了产品使用寿命，也到了继电保护反措要求的更换周期。另外原发变组保护装置没有配置发电机匝间保护、励磁变差动保护、关主汽门的信号不符合仪控三取二的配置要求，也没有配置保护管理机将发变组保护的相关信息上送至调度，变压器组别、接线方式等整定值的菜单为隐含菜单，不利于现场人员核对。

**本次改造工程项目为4、5号发变组保护及智能变送器改造。**

**2.2 气象资料**

累年平均气温：16.5℃

年极端最高气温：38.5℃（1988.7.20）

年极端最低气温：-6.6℃（1977.1.31）

年平均气压：1014.1hPa

年平均水汽压：16.9hPa

最大水汽压：41.8hPa（1990.6.7）

最小水汽压：1.0hPa（1993.1.1）

年平均相对湿度：79%

最小相对湿度：14%（1984.2. 3）

年平均降水量：1316.7mm

平均降水日数：150d（≥0.1mm）

一日最大降水量： 160.9mm（1981.9.23）

最多年降水日数：167d（1975年）

最长连续降水日数及雨量：216.9 mm（1996.4.1~4.19）

年平均蒸发量：1458.2mm

最大年蒸发量：1831.9mm（1971年）

最大月蒸发量：293.0mm（1971年7月）

平均地面温度：18.9℃

最大积雪深度：14cm（1977.1.30）

平均雷暴日数：30.5d

最多雷暴日数：44d（1980年）

平均有雾日数：28.9d（能见度<1000m）

最多有雾日数：49d（1997、1999年）

平均结冰日数：18.9d

平均大风日数：47.0d

最多大风日数：69d（1972年）

平均风速：5.1m/s

最大风速：28.0m/s

极大风速：34.3m/s E

全年主导风向及频率：9%（NW、NNW、ESE）

夏季主导风向及频率：12.3%（ESE）

冬季主导风向及频率：17.3%（NW）

**2.3 正常使用条件**

海拔高度：3—4m

最高气温：40℃

最低气温：-10℃

最大日温差:20K

最热月平均温度：30℃

最高年平均温度：23℃

耐地震能力按7度设防（正弦三个周波，安全系数1.67以上）

地面水平加速度：0.1g

地面垂直加速度：0.1g

**2.4 工程条件**

一次系统为发变组单元接线的方式，无发电机出口断路器（GCB），主变高压侧以500kV电压接入系统，高压断路器为GIS结构的3/2断路器接线方式。4、５号机工程条件一致。

发电机额定容量： 742.8 MVA

发电机额定电压： 20 kV

发电机出口断路器（GCB）：无

励磁变额定容量： 8700 kVA

励磁变联结组别：Yd1

励磁方式：自并励静止励磁

主变压器额定容量： 755 MVA

主变压器高压侧额定电压： 525 kV

主变压器联结组别：YnD11

高压厂变额定容量： 40 MVA

高压厂变额定电压：高压侧 20 kV

低压侧 10.5kV/3.15kV kV

高压厂变联结组别：DYn1Yn1

高压厂变接地方式： 10.5 kV中性点接地电阻 10.2 Ω

3.15 kV中性点接地电阻 0.40 Ω

最大短路电流：500 kV侧 50kA

发电机出口侧 200kA

高压厂变高压侧：200kA

高压厂变低压侧A：40kA

高压厂变低压侧B：40kA

安装形式：室内

**3 设计和运行条件**

**3.1 基本技术条件**

型式：微机型保护装置

**3.2 控制电源**

3.2.1交流控制电源

1）额定电压：220 V ＋10％～－15％

2）波形：正弦，波形畸变不大于5％

3）频率：50 Hz±0.5％

3.2.2 直流控制电源

1）额定电压：115 V ＋10％～－15％

2）波纹系数：不大于5％

3.2.3设备照明和维修电压:

设备照明额定电压为220V；

维修插座电源额定电压为380V,三相四线、50Hz；单相220V、20A。

**3.3 主要设备技术参数**

3.3.1 额定数据

４、５号机相同

1）CT参数

500kV侧串内CT： 变比4000/5 A

主变压器高压侧套管CT： 变比1200/5 A

主变压器中性点零序CT： 变比1200/5 A

发电机机端侧CT： 变比25000/5 A

发电机中性点侧CT： 变比25000/5 A

励磁变高压侧CT： 变比400/5 A

励磁变低压侧CT： 变比5000/5 A

高压厂变高压侧CT： 变比1500/5 A

高压厂变低压侧零序CT： 变比600/5 A

厂用分支进线侧CT： 变比3000/5 A

2）PT二次电压：100 V

3）频率：50 Hz

3.3.2 500kV断路器参数

控制电压：DC 115 V

合闸电流：3.5 A

跳闸电流：3.5 A（分相）

操作方式：分相操作

3.3.3 磁场断路器参数

控制电压：DC 115 V

合闸电流：3 A

跳闸电流：3 A

3.3.4 中压断路器参数

控制电压：DC 115 V

合闸电流：3.6 A

跳闸电流：3.5 A

**3.4 整套装置的主要功能**

3.4.1 微机保护的额定输入

额定交流电流：5 A、1 A（详见保护配置图）

额定交流电压：100 V（相间），100 V（零序电压）

额定交流频率：50 Hz

直流电源电压：93.5～121 V，电源波纹系数不大于5 ％

3.4.2 微机保护的过载能力

交流电流回路：2倍额定电流，连续工作

10倍额定电流，工作≥10 s

40倍额定电流，工作≥1 s

交流电压回路：1.2倍额定电压连续工作

3.4.3 装置应具有独立性、完整性和成套性。被保护设备包括发电机、励磁变、主变压器、高压厂变等，保护装置按上述元件双重化独立配置。非电量保护单套配置。在成套装置内应具有被保护设备所必需的保护功能。投标人应在投标时提供保护原理及实现方式的具体说明。

3.4.4 各种保护装置的动作特性应不受交流输入量的频率变化影响，特别在机组起动时的低频状态下。

3.4.5 各种保护装置测量元件设定值与实际动作值的误差应小于±3％，时间元件的误差应小于±3％。各种保护装置的CPU负荷率应小于30％。

3.4.6 装置的强电开入回路应与装置保护电源隔离；开入回路的启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值。动作速度不小于10ms。

3.4.7 所有涉及直接跳闸的回路应采用启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值的中间继电器，并要求启动功率不低于5W。

3.4.8 各种保护装置应具备宽广的整定范围，当直流电源消失时整定值不应丢失。

3.4.9 宜采用电流、电压电气量判别机组运行状态的变化，若采用外部输入接点判别时，输入接点异常时应能发出告警信号。

3.4.10 保护装置应具备事件记录及故障录波等功能，当直流电源消失时，所记录的信息量不应丢失。

3.4.11 事件记录的分辨率应不大于1ms。故障录波每个录波的最大持续时间不小于10周波。

3.4.12 采样回路应采用A/D冗余结构（公用一个电压或电流源），采样频率不应低于1000Hz。保护装置的每个电流采样回路应能满足0.1IN以下使用要求，在（0.05～30）IN时相对误差不大于5％或绝对误差不大于2％IN。启动和故障判别功能宜由不同的CPU完成，保护出口宜由不同的CPU控制。

3.4.13 保护装置应具有同步时钟对时功能，具有硬对时和软对时接口，可采用RS-485串行数据通信接口接收同步时钟发出IRIG-B（DC）时码作为对时信号源，对时误差<1ms。

3.4.14 保护装置中的各类保护，应设有方便的投退功能，并能在装置面板上显示。设置跳闸出口压板。

3.4.15 保护装置应具备在线连续监视和自检功能，装置故障时，应发出相应的信号，且不能造成保护误动作。包括保护硬件损坏、功能失效和二次回路异常运行状态的自动检测。除出口继电器外，装置内的任一元件损坏时，装置不应误动作跳闸，自动检测回路应能发出告警或装置异常信号，并给出有关信息指明损坏元件的所在部位，在最不利情况下应能将故障定位至模块（插件）。

3.4.16 保护装置各保护软件在任何情况下都不得相互影响。

3.4.17 保护装置的主网口应按3路网口配置，发变组保护信息应在保护管理机屏组网后通过两台光交换机双通道送至现有500kV继电保护信息子站（上海泽鑫Z2000型继电保护故障信息系统）。

3.4.18 每台机组设置一块保护管理机屏，负责该台机组的各套保护装置的通讯接口的组合，并分别与每台机组的DCS或ECMS进行通信接口；提供接口并接入保护的数据网，传输保护装置的各种信息以及进行远方诊断和整定。保护管理机采用工控机，大于等于4核CPU，主频2.7GHz及以上，16G内存，1T硬盘配套提供后台监控软件，**操作系统采用国产安全操作系统**，并配置激光打印机。屏内设以太网交换机，保护管理机与保护装置采用以太网通讯。保护管理机需留有通过光缆与升压站的保护信息子站连接的接口。

3.4.19 所有保护装置在谐波、直流分量、励磁涌流及穿越性短路电流稳态和瞬态影响下，不应误动作。交、直流输入回路不应外接抗干扰元件来满足有关电磁兼容标准的要求。

3.4.20 在雷电过电压、一次回路操作、配电装置故障及其它强干扰作用下，或在二次回路操作干扰下，在拉合直流电源、插件熔丝发生重复击穿火花时，所有保护装置（包括测量元件）均不应发生误动或拒动。

3.4.21 保护屏的直流电源应经过直流空气开关接入，各保护装置的逻辑回路应由独立的逆变器供电。拉、合装置直流电源或直流电压缓慢下降及上升时，装置不应误动作。在直流电源恢复(包括缓慢恢复)至额定电压的80％时直流逆变电源应能自动恢复。直流电源回路应有监视。当直流电源失去时，应发出相应信号，且不能造成保护装置误动作。直流空气开关采用B特性直流专用型空气开关，空气开关品牌选用ABB、西门子、施耐德或相当于，直流开断能力：DC110V，10kA。

3.4.22 保护屏的交流电压应经过交流空气开关接入，当电压互感器二次回路一相、两相或三相同时断线、失压时，接于该组电压互感器的保护装置应闭锁该装置中可能误动作的保护，并发出“电压互感器断线”告警信号。

3.4.23 在发电机励磁方式为机端静态励磁时，后备保护应能满足以下情况发生时的正确动作：在机端及其邻近区域发生短路故障时，由于机端电压下降，引起励磁电压下降，进而导致短路电流衰减时。

3.4.24 各种保护装置的出口继电器可采用操作继电器箱。双重化保护的出口继电器也应独立装设。各种保护装置的出口继电器均采用快速型输出闭锁LOCKOUT输出保持继电器，且接点应有足够容量，可以直接跳开断路器。保护动作后在继电器上有明显的信号指示并可由运行人员手动复归。出口继电器的输出接点应满足逻辑图要求并留有四付备用接点。出口继电器的输出接点容量：在110V直流电压下的长期允许通过电流不小于10A，0.2秒30A。在直流电压110V电感回路中（T<40ms）的断开容量不小于50W。继电器的动作时间不大于10ms。非电量保护应装设重动继电器，重动继电器启动功率应大于5W，启动电压应介于额定直流电压的55％～70％，动作时间应介于10～35ms。

3.4.25发变组保护应提供3付单独的输出接点至汽机跳闸（每个屏3付，仪控DEH作为3取2用）。

3.4.26 起动断路器失灵保护的无源接点应为非闭锁型的快速返回接点。

3.4.27 保护装置的信号接点在110V直流电压下的长期允许通过电流不小于5A。装置每套保护输出三副信号接点，其中一副启动故障录波器，一副送至DCS，一副将发电机、主变、高压厂变等主保护信号和瓦斯信号接点发至远动遥信。

3.4.28 招标人不对保护装置外壳设置专用的接地网，其接地接于主接地网，主接地网的接地电阻不大于0.5Ω。

3.4.29 发变组保护屏原则上设置如下：机组的发电机、主变压器、高压厂变、励磁变保护装置及出口继电器设一面屏A屏（A屏装设完整的主保护和后备保护及发电机转子接地保护），发变组非电量保护装置及出口继电器设一面屏C屏；设一面保护管理机屏D屏。

3.4.30 至每个断路器的跳闸线圈的跳闸回路须有供回路投退的连接片，非电量保护须有供投退的连接片连接片投退应不影响各保护的信号出口。

3.4.31 每套保护装置的面板上至少应有下列LED指示灯：装置带电、各种保护动作。

3.4.32 各种保护动作的LED指示灯可以用保护装置面板上的复归按钮复归，或由输入复归命令复归。

3.4.33 投标人应提供微机型保护装置调试、整定和维护等可安装的全套软件和工具。

3.4.34 保护装置的温度特性：室内温度在-10℃～+50℃；最大变化率10℃/h；相对湿度5％～95％；最大绝对湿度28 g/m3。保护装置应能满足规范书所规定的精度，并能正常工作。

3.4.35 报价人提供的标的物应满足电力监控安全防护相关要求，应具有防止计算机病毒入侵的技术措施，保护管理系统应具有网络安全监测探针（Agent）程序部署及接入网络安全监测系统能力。

**3.5 各种保护功能的主要技术要求**

**3.5.1 发电机、励磁变、主变、高压厂变**

微机型保护装置按双重化配置（非电气量除外）要做到：

1. 两套微机型保护装置（包括出口跳闸回路）应完整、独立安装在各自的屏内，之间没有任何电气联系。当运行中的一套保护因异常需退出或检修时，应不影响另一套保护的正常运行；
2. 每套保护装置均应配置完整的差动及后备保护；
3. 保护装置应能设置不同定值区；
4. 保护装置的出口继电器应能灵活选择组合，满足工程要求。（出口方式，具体见施工图）

**3.5.2 微机型发电机保护装置**

* **发电机差动保护**

保护发电机定子绕组及其引出线的相间短路故障。其主要功能和技术要求如下；

1. 应具有防止区外故障误动的谐波制动和比率制动特性，防止发电机过激磁和强励时误动；
2. 具有电流互感器（TA）断线判别功能，并能选择闭锁差流或报警，当电流大于额定电流的1.2～1.5倍可自动解除闭锁；
3. 在同一相上出现两点接地故障(一点区内、一点区外)时，可动作出口；
4. 定值的准确度：5％或0.02In；
5. 动作时间(2倍整定电流时)不大于30ms。

* **发电机负序电流保护**

负序电流保护由定时限和反时限两部分特性构成。其主要功能和技术要求如下：

1. 定时限部分应具有灵敏的报警单元；
2. 反时限部分动作电流按照发电机承受负序电流的能力确定，保护应能反应负序电流变化时发电机转子的热积累过程；
3. 定时限段返回系数不小于0.9反时限特性的长延时应可整定到1000s；
4. 反时限整个特性应由信号段、反时限段、速断段等三部分组成；
5. 信号段、速断段时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **发电机失磁保护**

保护发电机在发生失磁或部分失磁时，防止危及发电机安全及电力系统稳定运行的保护装置。其主要功能和技术要求如下：

1. 应能检测或预测机组的静稳边界，或检测机组的稳态异步边界；还应能检测不同负荷下各种全失磁和部分失磁；
2. 应能检测系统侧电压；
3. 应防止机组正常进相运行时和电力系统振荡时的误动；还应防止系统故障、故障切除过程中以及电压互感器断线时的误动，当电压互感器回路断线时应发出报警信号；
4. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms；
5. 阻抗和功率整定值的准确度：5％。其他整定值的准确度：2.5％。

* **发电机逆功率保护**

保护发电机在运行时因失去蒸汽而造成电动机运行方式，从而使汽轮机尾部叶片受损的保护装置。逆功率分为两个部分：一是作为保护装置程序跳闸的起动元件；另一个是作为逆功率保护元件。因逆功率保护要求电流采样精度高，所以装置应独立配置精度较高的电流采集通道。其主要功能和技术要求如下：

1. 作为程序跳闸起动元件，在汽机主汽门关闭并且逆功率继电器动作的情况下，经较短延时起动跳闸；作为电动机运行方式保护元件，当发电机-变压器组在线运行时，逆功率继电器动作但未得到主汽门关闭信号时经较长的时限起动跳闸；
2. 有功测量原理应与无功大小无关；
3. 为提高测量精度，保护装置应引入测量级的电流互感器回路；
4. 当电压互感器回路断线时应闭锁装置并发出报警信号；
5. 有功最小整定应不大于10W(二次的三相功率,额定电流为5A)；
6. 返回系数不小于0.8；
7. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40 ms。有功整定值的准确度：10％或0.002Pn。

* **发电机过负荷保护**

过负荷保护由定时限和反时限两部分组成，定时限部分用于起动报警信号，反时限部分应具有与发电机定子绕组的过载容量相匹配的特性，可以模拟定子绕组的热积累过程。其主要功能和技术要求如下：

1. 定时限过电流保护至少分两段，反时限特性应能整定，以便于定子的过热特性近似匹配；
2. 定时限过电流保护返回系数不小于0.9；
3. 反时限特性由长延时段、反时限段、速断段三部分组成。长延时应可整定到1000 s；
4. 整定值的准确度：5％或0.02In；
5. 长延时段、速断段时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **发电机定子接地保护**

1）基波零序电压加三次谐波定子接地保护。反映基波保护范围在发电机机端90％左右的零序过电压保护和通过比较发电机中性点与机端三次谐波电压保护，从而构成对定子绕组的100％保护。也可由其它保护方式实现100％定子接地保护。其主要功能及技术要求：

1. 保护范围应为定子绕组的100％；
2. 三次谐波式应能通过参数监视功能提供整定依据；
3. 基波零序电压保护返回系数不小于0.9；
4. 主变高压侧单相接地保护时基波零序电压保护应不误动；
5. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **频率保护**

保护汽轮机，为防止发电机在频率偏低或偏高时，使汽轮机的叶片及其拉筋发生断裂故障的保护装置。其主要功能和技术要求如下：

1. 该保护应能反应频率下降和持续低频运行的时间累计；
2. 应根据汽轮机的频率－时间特性，具有按频率分段时间累积功能，时间累积在装置断电时应能保持；
3. 在发电机停机过程和停机期间应自动闭锁频率异常保护；
4. 低频保护应在发电机－变压器组断路器合闸后投人运行；
5. 当电压互感器回路断线时应闭锁装置并发出报警信号；
6. 频率测量范围为40～65Hz；频率测量允许误差±0.05 Hz；时间积累的准确度5％。

* **发电机过激磁保护**

过激磁保护保护发电机过激磁，即当电压升高和频率降低时工作磁通密度过高引起绝缘过热老化的保护装置。保护装置定时限和反时限两种，定时限设低定值和高定值两段。其主要功能和技术要求如下：

1. 保护装置应设有定时限和反时限两个部分，以便同发电机的过激磁特性近似匹配；
2. 在变压器出现励磁涌流时保护不应发生误动作；
3. 当电压互感器回路断线时应闭锁装置并发出报警信号；
4. 过激磁返回系数不小于0.96；
5. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：5％或70ms。反时限长延时应可整定到1000s。

* **发电机过电压保护**

保护发电机在起动或并网过程中发生电压升高而损坏发电机绝缘的事故。其主要功能和技术要求如下：

1. 整定值的准确度：2.5％或0.04Un返回系数不小于0.95；
2. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **突加电压保护**

突加电压保护用于当汽轮发电机在盘车的情况下，发电机出口断路器意外合闸，突然加上电压，发电机投入运行后应能可靠退出。

1. 具有鉴别同期并网和误合闸的功能；
2. 具有正常并网（解列）后自动退出（投入）运行的功能；
3. 整定值的准确度：5％。

* **发电机失步保护**

保护发电机在发生失步时，造成机组受力和热的损伤及厂用电压急剧下降，使厂用机械受到严重威胁，导致停机、停炉严重事故的保护装置。其主要功能和技术要求如下：

1. 应能检测加速和减速失步；
2. 应能区分短路故障与失步、机组稳定振荡与失步；
3. 应具有区分振荡中心在发电机变压器组内部或外部的功能；
4. 应能记录滑极次数；
5. 应具有选择失磁保护闭锁或解除失步保护以及当电流过大危及断路器安全跳闸时应闭锁出口的功能；
6. 阻抗和功率整定准确度：5％。其他整定值的准确度：2.5％。

* **发电机定子匝间保护**

发电机没有配置匝间保护专用PT，匝间保护采用内部逻辑构成，保护装置应具有以下主要功能及技术要求：

1. 区外故障时不应误动，区内故障时应有足够的灵敏度；
2. 保护装置采用电压型，发电机中性点侧有专用的电压互感器；
3. 保护装置带有负序功率方向闭锁；
4. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或70ms当电压互感器断线时装置不应误动并应发出断线信号；
5. 整定值的准确度：5％或0.1V。

* **发电机转子接地保护\***

发电机转子一点接地保护采用注入式原理（标段二采用乒乓式原理），正常运行时只投入一套，两套保护间相互可切换。第一时限动作于信号，第二时限动作于跳闸。保护装置应具有以下主要功能及技术要求：

1）应能适用于各种非旋转励磁方式的发电机励磁回路，不受转子回路对地分布电容及其他附加电容的影响；

2）应满足无励磁状态下的测量要求；

3）在同一整定值下，转子绕组不同地点发生一点接地时，其动作值误差为：当整定值为0.5kΩ~50kΩ时允差±10%或±0.5kΩ；

4）返回系数不大于1.3。

* **发电机起停机保护**

保护由反映相间短路的过电流保护和反映接地的零序电压保护构成。发-变组断路器合闸后，该保护退出。若保护装置的动作特性及保护灵敏度不受交流输入量的频率变化影响，特别是在机组起动时的低频状态下，则也可不设起停机保护。其主要功能及技术要求如下：

1. 发电机无励磁状态下定子绝缘降低检测功能；
2. 装置测量原理应与频率无关；
3. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms；
4. 工作频率范围：10Hz～55Hz；
5. 整定值的准确度：5％或0.1V。

* **阻抗保护**

阻抗保护作为发电机和主变的后备保护，保护取接于发电机引线侧点CT及发电机出口PT。其主要功能及技术要求如下：

1. 在电压互感器（TV）断线和电压切换时不应误动；
2. 具有电流或电流突变量启动功能；
3. 具有偏移特征，正反向阻抗均可分别整定；
4. 返回系数不大于1.1；
5. 时间整定的准确度（0.8倍整定值）：1％或40ms；
6. 精确工作电流不大于0.1倍额定电流。

* **复合电压闭锁过电流保护**

负序电压和正序电压闭锁的过流保护装置，由定时限特性构成。作为发电机和主变相间短路故障的后备保护。其主要功能及技术要求如下：

1. 自并励（无串联变压器）发电机宜采用带电流记忆（保持）的低压过流保护；
2. 返回系数：电流元件、负序电压不小于0.9，低电压元件不大于1.1；
3. 电流、负序电压整定值、电压整定值的准确度：2.5％或0.02In、0.01Un；
4. 时间整定值的准确度（电流、负序电压1.5倍整定值、低电压0.8倍整定值时）：1％或40ms。

* **非电量保护**

各种非电量保护应具有投退压板。发电机非电量保护包括AVR故障或者励磁系统保护动作、主汽门关闭、发电机断水保护和控制屏手动紧急跳闸按钮等，并预留备用重动继电器。

1. 装置的强电开入回路应与装置保护电源隔离；开入回路的启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值。动作速度不小于10ms；
2. 所有涉及直接跳闸的回路应采用启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值的中间继电器，并要求启动功率不低于5W；
3. 以上在微机型发电机保护装置中配置的各类保护，如果在该装置中不具备，则需另加。

**3.5.3 微机型励磁变保护**

* **励磁变差动保护**

励磁柜进线侧此次需增加2组保护CT（5000/5），用于励磁变差动保护。其主要功能及技术要求如下：

1. 差动保护应具有防止区外故障误动的制动特性；
2. 具有防止电流互感器暂态保护过程中误动的措施；
3. 可以具有电流互感器断线判别功能，并能选择闭锁差动或报警，当电流大于额定电流的1.2～1.5倍时可自动解除闭锁；
4. 具有防止励磁电流谐波分量大引起的暂态不平衡电流对保护影响的措施；
5. 具有差流告警功能，发信；
6. 整定值的准确度：5％或0.02In；
7. 动作时间（2倍整定电流时）不大于30ms。

* **励磁变速断保护**

其主要功能及技术要求如下：

1. 电流整定值的准确度：2.5％或0.02In；
2. 时间整定值的准确度（电流2倍整定值）：不大于20ms。

* **励磁变过流保护**

其主要功能及技术要求如下：

1. 电流整定值的准确度：2.5％或0.02In；
2. 时间整定值的准确度（电流1.5倍整定值）：1％或40ms。

* **励磁系统过负荷保护**

其主要功能及技术要求如下：

1. 具有可选的直流或交流测量功能；
2. 定时限至少分两段，反时限特性应能开放整定，以便于励磁绕组的过热特性匹配；
3. 定时限段返回系数不小于0.9。反时限特性由长延时段、反时限段、速断段三部分组成。长延时应可整定到1000s；
4. 整定值的准确度：2.5％；
5. 长延时段、速断段时间整定值的准确度（1.5倍整定值）：1％或40ms。

* **励磁变本体保护（非电量保护）**

各种非电量保护应具有投退压板。励磁变本体保护包括励磁变温度高、励磁变温度高-高（不限于此，具体见施工图）、瓦斯保护，并预留备用重动继电器。

**3.5.4 微机型主变压器保护装置**

* **主变压器差动保护**

保护主变压器绕组及其引出线的相间短路故障。其主要功能及技术要求如下：

1. 应具有防止区外故障误动的谐波制动和比率制动特性，防止变压器过激磁时误动；
2. 具有电流互感器（TA）断线判别功能，并能选择闭锁差流或报警，当电流大于额定电流的1.2～1.5倍可自动解除闭锁；
3. 应具有高整定值,无制动功能的电流速断，动作电流整定范围5～25In；
4. 应有防止励磁涌流引起误动的功能；具有防止电流互感器（TA）暂态饱和过程中误动的措施；
5. 由于各侧电流互感器的变比可能不同，应有平衡差动保护各侧电流的措施，能满足两侧电流互感器有16倍差别的调节范围；
6. 具有差流告警发信功能；
7. 变压器差动保护应具有穿越故障制动输入口；
8. 整定值的准确度：5％或0.02In；
9. 动作时间(2倍整定电流时)不大于30ms。

* **主变复合电压闭锁过流保护**

电压闭锁信号取自主变高压侧和低压侧PT电压回路。当电压互感器回路断线时应闭锁装置并发出报警信号。其主要功能及技术要求如下：

1. 返回系数：电流、负序电压元件不小于0.9，低电压元件不大于1.1；
2. 电流整定值、电压整定值的准确度：2.5％或0.02In、0.01Un，负序电压整定值的准确度：5％或0.1V；
3. 时间整定值的准确度（电流、负序电压1.5倍整定值、低电压0.8倍整定值时）：1％或40ms。

* **主变高压侧接地保护**

主变压器高压绕组单相接地故障保护，作为变压器绕组、引线、相邻元件接地故障的后备，保护设二段。其主要功能及技术要求如下：

1. 返回系数不低于0.9；
2. 整定值的准确度：2.5％或0.02In；
3. 时间整定的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **主变过激磁保护**

过激磁保护变压器过激磁，即当电压升高和频率降低时工作磁通密度过高引起绝缘过热老化的保护装置。保护装置定时限和反时限两种，定时限设低定值和高定值两段。其主要功能和技术要求如下：

1. 保护装置应设有定时限和反时限两个部分，以便同变压器的过激磁特性近似匹配；
2. 在变压器出现励磁涌流时保护不应发生误动作；
3. 当电压互感器回路断线时应闭锁装置并发出报警信号；
4. 装置适用频率范围25Hz～65Hz；电压整定范围：1.0～1.5额定电压；
5. 过激磁返回系数不小于0.96；
6. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：5％或70ms；
7. 反时限长延时应可整定到1000s。

* **主变低压侧接地保护**

主变压器低压绕组单相接地故障保护，作为变压器绕组、引线、相邻元件接地故障的后备，保护动作于信号。

* **断路器失灵保护**

提供零序电流、负序电流和相电流元件作为断路器失灵保护的电流判据。其主要功能和技术要求如下：

1. 整定值的准确度：2.5％或0.02In；
2. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值）：1％或40ms；
3. 断路器断开后，失灵启动的返回时间小于30ms。

500kV断路器失灵保护由系统保护实现，发变组保护动作后提供启动失灵信号。

* **主变过流保护**

主变压器过流保护，动作后起动主变通风回路。其主要功能和技术要求如下：

1. 返回系数不小于0.9；
2. 整定值的准确度：2.5％或0.02In；
3. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **断路器非全相保护**

当发生非全相合闸或跳闸时，由于造成三相负荷不平衡，负序电流在转子表面感应出涡流，保护转子不致发热损坏的保护装置。其主要功能和技术要求如下：

1. 保护由断路器反应非全相运行的辅助触点启动；
2. 整定值的准确度：2.5％或0.02In；
3. 装置返回系数不小于0.9；
4. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **断路器闪络保护**

其主要功能和技术要求如下：

1. 整定值的准确度：5％或0.02In；
2. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

**3.5.5 主变压器本体保护（非电量保护，宜采用微机型装置）**

各种非电量保护应具有投退压板。变压器本体保护包括主变重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、油位高低、油温过高、冷却系统故障、冷却器失电等，并预留备用重动继电器。其主要功能和技术要求如下：

1. 装置的强电开入回路应与装置保护电源隔离；开入回路的启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值。动作速度不小于10ms；
2. 所有涉及直接跳闸的回路应采用启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值的中间继电器，并要求启动功率不低于5W。

**3.5.6 微机型高压厂变保护装置**

* **高压厂变差动保护**

保护高压厂变绕组及其引出线的相间短路故障。其主要功能和技术要求如下：

1. 应具有防止区外故障误动的谐波制动和比率制动特性，变压器过激磁时误动；
2. 具有电流互感器（TA）断线判别功能，并能选择闭锁差动或报警，当电流大于额定电流1.2～1.5倍时可自动解除闭锁；
3. 在同一相上出现两点接地故障(一点区内、一点区外)时，可动作出口；
4. 应具有高整定值,无制动功能的电流速断，动作电流整定范围5～25In；
5. 由于各侧电流互感器的变比可能不同，应有平衡差动保护各侧电流的措施，能满足两侧电流互感器有16倍差别的调节范围；
6. 对于变压器的差动保护应有防止励磁涌流引起误动的功能；具有防止电流互感器（TA）暂态饱和过程中误动的措施；
7. 具有差流告警发信功能；
8. 整定值的准确度：5％或0.02In；
9. 动作时间(2倍整定电流时)不大于40ms。

* **高压厂变速断保护**

其主要功能和技术要求如下：

1. 电流整定值的准确度：2.5％或0.02In；
2. 时间整定值的准确度（电流2倍整定值）：1％或30ms。

* **高压厂变复合电压闭锁过流保护**

复合电压闭锁信号取自10kV/3kV工作进线侧PT电压回路。当电压互感器回路断线时应闭锁装置并发出报警信号。高压厂变过流保护动作后不起动10kV厂用电源快速切换。其主要功能和技术要求如下：

1. 返回系数：电流、负序电压元件不小于0.9，低电压元件不大于1.1；
2. 电流整定值、电压整定值的准确度：2.5％或0.02In、0.01Un。负序电压整定值的准确度：5％或0.1V；
3. 时间整定值的准确度（电流、负序电压1.5倍整定值、低电压0.8倍整定值时）：1％或40ms。

* **高压厂变中性点A、B过流保护**

高压厂变中性点的接地故障电流为200A（一次侧），其主要功能及技术要求如下：

1. 返回系数不低于0.9；
2. 整定值的准确度：2.5％或0.02In；
3. 时间整定的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

* **高压厂变过流保护**

高压厂变过流保护，动作后起动高压厂变通风回路。其主要功能和技术要求如下：

1. 返回系数不小于0.9；
2. 整定值的准确度：2.5％或0.02In；
3. 时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1％或40ms。

**3.5.7 高压厂变本体保护（宜采用微机型非电量保护装置）**

各种非电量保护应具有投退压板。高压厂变本体保护包括高压厂变重瓦斯、有载开关重瓦斯、轻瓦斯、压力释放、油位高低、有载开关油位高低、油温过高、冷却系统故障和冷却器失电等（不限于此，具体见施工图），并预留备用重动继电器。其主要功能和技术要求如下：

1. 装置的强电开入回路应与装置保护电源隔离；开入回路的启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值。动作速度不小于10ms；
2. 所有涉及直接跳闸的回路应采用启动电压值不大于0.7倍额定电压值，且不小于0.55倍额定电压值的中间继电器，并要求启动功率不低于5W；

3）出口继电器能灵活选择组合，满足不同的出口方式。

**3.5.8零功率切机保护**

与发变组保护装置一体，应确保不降低发变组其他保护的采样精度、运算、录波要求。其主要功能和技术要求如下：

1）有功测量原理应与无功大小无关；

2）具有电压互感器（TV）断线闭锁功能；

3）有功最小整定值应不大于10W(二次的三相功率，额定电流5A)；

4）返回系数不小于0.8；

5）有功整定值的准确值：10%或0.002PN;

6）时间整定值的准确度（1.5倍整定值时）：1%或40ms。

**3.5.9保护管理机**

按照双网组网要求配置保护管理机，负责管理1号机发变组保护柜中的各个CPU及计算机监控（监测）系统的通信，并至少实现以下功能：

(1)定值管理：通过口令管理系统可查询或整定CPU各保护定值。

(2)各信息自动汉化，并能随时以图形和表格显示或打印系统各CPU信息。

(3)查询最近200个事故的事故报告。

(4)查询最近200个事故的保护动作报告。

(5)自动实行顺序记录，并能及时处理和储存各保护的报警信息和动作信息，在主机失电时不丢失所存储的信息。

(6)能通过键盘操作召唤各CPU信息，操作时要通过密码验证。

(7)运行数据监视：管理系统可在线以菜单形式显示各保护的输入量及计算量。

(8)系统调试：可通过管理系统对各保护模块进行详细的调试（操作时通过密码验证）。

(9)巡回检查功能：在保护系统处于运行状态时，保护模块不断地进行自检，管理系统及时查询并显示保护模块的自检信息，如发现自检出错，立即发出报警，以便及时处理。

(10)管理机采用1U机架式服务器，其配置不低于：

服务器品牌：采用华为、浪潮、新华三等国产自主品牌。

内存：16GB。

硬盘：１T。

网卡：100/1000M自适应端口\*2。

操作系统：国产安全操作系统。

配套：19”液晶显示器（含键盘、鼠标）。

(11) 保护管理机应能实现与一期500kV保护信息子站联网。

(12) 保护管理机应满足电力监控安全防护相关要求，应具有防止计算机病毒入侵的技术措施，保护管理系统应具有网络安全监测探针（Agent）程序部署及接入网络安全监测系统能力。

**3.6 保护屏的要求**

3.6.1 保护屏尺寸为2260×800×800 mm（含屏眉），柜体颜色为RAL7032，防护等级：IP42。

3.6.2 保护屏包括所有安装在上面的成套设备或单个组件，皆应保证有足够的结构强度以及在指定环境条件下满足本规范对电气性能的要求。投标人应对内部接线的正确性全面负责，并对所供应设备的特性和功能全面负责。

3.6.3 为方便招标人使用和维护设备，应利用标准化元件和组件。

3.6.4 保护屏应采用前、后开门方式，前门上应用玻璃窗，可监视内部保护装置的动作信号，门在开闭时的振动不应造成保护误动作，采用左开门方式，门轴在右侧（面向柜子）。后门为双开门。

3.6.5 保护屏应有足够的强度，保证运输、储存、安装时的安全可靠。

3.6.6 保护屏及其中设备应能使用于地震地区。

3.6.7 保护屏上设备应采用嵌入式或半嵌入式安装和背后接线。

3.6.8 保护屏内应有照明灯（不得采用带镇流器的型号）和检修插座，检修插座电源电压交流220V。

3.6.9 每面屏应装有与屏柜本体绝缘的截面为100 mm2的铜质接地母线，它应连接到主框架的前面、侧面和背面，接地母线末端应装好可靠的压接式端子，以备接到主接地网上，保护柜应有良好防电磁干扰的屏蔽功能。

3.6.10 电压和电流互感器的中性点仅在引入柜内的端子排上接地，且每组次级中性点只能有一个接地点。

3.6.11保护柜内设备的安排及端子排的布置，应保证各套保护的独立性，在一套保护检修时不影响其他任何一套保护系统的正常运行。

3.6.12 柜中内部接线应采用耐热、耐潮和阻燃热固性的交联聚乙烯绝缘７股铜绞线，一般控制导线应不小于2.5mm2，CT、PT的导线不应小于4mm2。断路器跳闸及合闸回路的控制导线不应小于2.5mm2。

3.6.13 导线应无损伤，导线与端子的连接应用螺丝加线鼻子的连接方式。应提供走线槽，以便固定电缆及端子排的接线。接到端子排上的导线应有标志条和标志套管标识清楚。

3.6.14 端子排应保证足够的绝缘水平，端子排应该分段，端子排应至少有20％的备用端子，且可在必要时再增加，外部接入的一根电缆中所有的导线应接于靠近的端子。设备端子均有标字牌。断路器的正电源与跳闸及合闸回路不允许连接于相邻端子上。直流电源的正负极不允许布置在相邻端子上。每个信号输出接点须采用两个端子接线，不得采用公用线接法。所有端子的额定容量为10 A、1000 V；电流端子应允许用户接6 mm2的电缆导线。端子排前应保留足够空间，便于外部电缆连接。所有二次端子选用凤凰阻燃压接型端子，额定容量为10 A、1000 V。CT二次回路应采用专用的URTK/S型端子，PT二次回路应采用专用的URTK/S-BEN10型端子，端子排中交、直流回路、电流回路、电压回路、合闸回路、跳闸回路的端子间均应有空端子隔离，跳闸回路采用红色可断开刀闸型端子，信号回路采用可断开刀闸型端子。CT、PT二次回路应提供标准的试验端子并具有隔离板，便于断开或短接装置的输入与输出回路，电流不小于20 A（1000 V）。所有导线应牢固的夹紧。端子排上的导线固定采用平头铜螺丝。端子排布置安装应合理，以便于内部接线查线及外部电缆接线。

3.6.15 电流互感器或电压互感器输入线应通过电流、电压试验部件专用端子接入保护装置，并采用便于电流回路测试的端子，以便对保护装置进行隔离和试验，对所有保护装置的跳闸出口、起动失灵等回路应提供各回路分别操作的试验部件或连接片，以便于必要时解除其出口回路。

3.6.16 直流电源应采用双极快速小开关，并具有合适的断流能力和指示标识。

3.6.17 屏的内部和外部必须清洁，应清除内部所有杂物及内外一切污迹。

3.6.18 屏的所有表面应该清洗过，刷一层底漆和二道罩漆，供应应保证柜内外油漆过的表面的运输、储藏和正常运行时的防腐蚀性能。

3.6.19 每块屏及屏内的装置（包括继电器、控制开关、控制回路的熔丝、开关及其他独立设备）都应有双重命名的标签，以便于清楚的识别，外壳可移动设备，在设备本体上也要有同样的识别标签。

3.6.20 对于那些必须按制造厂的规定才能运行更换的部件和插件，应有特殊的符号标出。

3.6.21 保护屏中的接插件应接触可靠，并且具有良好的互换型，以便检修时迅速更换。

**3.7变送器要求**

3.7.1功能

具有CT、PT断线判别功能，且在检测到CT、PT断线后可进行切换。

3.7.2额定供电电压

AC 220V或110V，允许偏差-20%～+20%

DC 220V或110V，允许偏差-20%～+20%

3.7.3采样通道数据

交流电压 ：3路120V；每相功率消耗不大于0.5VA

测量电流通道：3路6A ； 每相不大于0.5VA

保护电流通道：3路5A ； 每相不大于0.5VA

额定频率：50Hz

3.7.4模拟量输出

发电机智能变送装置输出通道数：8路；输出精度：<±0.2%；输出电流范围：DC 4～20mA。

多功能智能变送装置（用于变压器）输出通道数：18路（8+10）；输出精度：<±0.2%；输出电流范围：DC 4～20mA。

3.7.5测量精度

测量电流、电压测量精度：<±0.2%

保护电流测量精度：<±0.5%

测量功率测量精度：<±0.2%

保护功率测量精度：<±0.5%

频率测量精度：<±0.02Hz

模拟量输出精度：<±0.2%

电压测量：UAB、UBC、UCA、UA、UB、UC

测量级电流测量：IA、IB、IC、正序I1、负序I2、零序3I0

保护级电流测量：IA、IB、IC

有功功率：P

无功功率：Q

视在功率：S

功率因数：COSφ

频 率：f

3.7.6精确工作范围

电流：测量级：0.05In～1.2In；保护级：0.05In～20In

电压：2.0V～120V

频率：45Hz～55Hz

3.7.7过载能力

对装置的过载能力要求如下：

保护级电流回路：2倍额定电流，长期连续工作；

10倍额定电流，允许10 s；

40倍额定电流，允许1 s。

测量级电流回路：1.2倍额定电流，连续工作；

20倍额定电流，允许1s。

电压回路：1.4倍额定电压，长期连续工作；

2倍额定电压，允许10 s。

3.7.8功率消耗

装置的功率消耗应符合下列要求：

（1）交流电流回路：当额定电流为5 A时，每相不大于1 VA；

当额定电流为1 A时，每相不大于0.5 VA。

（2）交流电压回路：当额定电压时，每相不大于1 VA。

3.7.9接点容量

信号触点：允许长期通过电流8A，切断电流0.3A（DC220V，V/R 1ms）

3.7.10各类元件定值误差

电流元件定值误差：<±2%

电压元件定值误差：<±2%

时间元件:<±40ms

3.7.11 装置时钟和对时功能：

装置应配置硬件时钟电路，当装置失电时，时钟电路应能正常工作；装置应配置与外部标准授时源的对时接口，满足IRIG-B 对时和分、秒脉冲对时。

3.7.12开关量输出：提供4 对继电器空接点输出，分别为装置报警接点；装置闭锁接点；PT 断线接点；CT 断线接点。

3.7.13事件记录功能

装置具有事件记录功能，包括装置自检信息，保护动作信息，以及各类操作记录，各种事件记录数据存放在非易失存储器中，具有掉电保持功能。装置可记录保存最新的32 次以上的事件（覆盖方式记录），包含保护动作类型及动作时间（月、日、时、分、秒），以便于分析事故原因，可以通过面板显示查阅事件记录，也可以利用通讯接口读取该记录数据。每个报告应至少包含启动前2个周波、启动后6个周波的数据；装置记录的故障录波数据应按GB/T 22386规定的格式输出。

3.7.14响应速度小于40ms，如实反应发电机机端真实功率。

3.7.15电磁兼容要求

装置的电磁干扰抗扰度和电磁发射性能应符合DL/T 478－2013中4.8的规定。

3.7.16绝缘要求

装置的绝缘性能应符合DL/T 478－2013中4.9的规定。

3.7.17由投标方负责对柜内旧变送器和旧回路拆除，设计新变送器的内部回路，完成新变送器的安装、调试工作，并提供新变送器组屏安装的相关配件和附件，原则上外部回路接线不进行改动。变送器屏柜利旧，投标方需在设计前进厂进行测绘并提供柜内设计图纸，由招标方及项目设计院审核通过方能进行下一步生产工作。

**4 质量保证**

4.1 订购的新产品除满足本技术规范外，投标人还应提供产品的鉴定证书及产品合格证。进口元器件及材料提供原产地证明、报关单。

4.2 投标人应保证制造过程中的所有工艺、材料等（包括投标人的外购件在内）均应符合本技术规范的规定。若招标人根据运行经验指定投标人提供某种外购零部件，投标人应积极配合。

4.3 投标人应遵守本技术规范中各条款和工作项目的ISO-9001及GB/T1900质量保证体系，该质量保证体系经过国家认证和正常运转。

4.4 在正常的使用工作环境下，整体产品使用寿命为不小于30年。

4.5 投标人所供设备质保期为机组运行168小时试验完成后1年。在整个质保期内，非人为因素造成的设备损坏，应有投标人及时免费更换，并且根据因此而造成的经济损失大小承担一定的经济责任。

**5 设计与供货界限及接口规则**

保护管理机与DCS、NCS、保护信息子站及保护数据网之间设有通信接口，保护装置生产厂家应在投标书中列出所供设备能适配的各种通信规约，并负责接入500kV保护信息子站及华东电网主站的通讯调试工作，以及与DCS、NCS及保护数据网系统的厂家协调和配合工作。

**6 清洁、油漆、包装、装卸、运输与储存**

6.1 在合同设备任何部分交付运输前，投标人应按照规定和本附件所述的要求，对所要交付的该部分合同设备进行包装，该包装应具有适合长途运输、多次搬运和装卸的坚固包装，以确保合同设备安全、无损地运抵现场。设备包装时应有防护措施，以便在运输保管中起防腐作用。

6.2 投标人应保证对合同设备的所有包装在运输、装卸过程中完好无损，并有减震、防冲击的措施。若包装无法防止运输、装卸过程中垂直、水平加速度引起的设备损坏，投标人要在设备的设计结构上予以解决。

6.3 投标人提供的电气设备必须严格包装，包装应能保证合同设备在现场的保管与维护，包括在合理时间内有效的防潮、抗氧化、耐海水、耐海风、耐盐雾侵蚀的措施。对于可以进行露天堆放的合同设备，应能保证在合理时间内的露天堆放不会对合同设备造成损害。包装费包括在设备总价内。

6.4 如果国家有关包装的标准或规范、本附件所述的包装技术协议及合同设备承运人的包装要求之间不一致，则投标人应按照前述各项规范或要求中的最高要求对合同设备进行包装。

6.5 投标人应提交合同设备的包装技术规范及标准，包括但不限于包装示意图、包装材料材质与规格等，由招标人进行审查确认。资料文件中还应包括对合同设备包装过程中将采取的防潮、防锈、防腐蚀、抗震及充氮等措施的详细描述及承诺。

6.6 电控设备的包装与保管措施应满足露天堆放一个月的要求，其他设备的包装与保管措施应满足露天堆放六个月的要求。

6.7 产品包装、运输、储存应符合本合同的有关标准中有关条款规定。

6.8 铭牌用耐腐蚀材料制成，并应符合有关标准的要求。

6.9 屏柜外表油漆采用佐顿、阿克苏、式玛、关西品牌。

**7 技术****数据表**

投标人应填写下列技术参数，并保证其提供设备的性能、特性与以下填写的内容一致。

| 序号 | 名称 | 单位 | 要求值 | 投标人提供值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 微机型发电机保护装置 | | | | |
| 1\_1 | 发电机差动保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_2 | 发电机负序电流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_3 | 发电机失磁保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_4 | 发电机逆功率保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_5 | 发电机过负荷保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_6 | 发电机定子接地保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_7 | 发电机频率保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_8 | 发电机过激磁保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_9 | 发电机过电压保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_10 | 突加电压保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_11 | 发电机失步保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_12 | 发电机定子匝间保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_13 | 发电机断路器失灵保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_14 | 发电机启停机保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_15 | 发电机阻抗保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_16 | 发电机复合电压闭锁过电流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 1\_17 | 发电机非电量保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 2 | 微机型励磁变保护装置 | | | | |
| 2\_1 | 励磁变差动保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 2\_2 | 励磁变速断保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 2\_3 | 励磁变过流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 2\_4 | 励磁系统过负荷保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 2\_5 | 励磁变非电量保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3 | 微机型主变压器保护装置 | | | | |
| 3\_1 | 主变压器差动保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_2 | 主变压器复合电压闭锁过流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_3 | 主变压器高压侧接地保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_4 | 主变压器过激磁保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_5 | 主变压器低压侧接地保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_6 | 主变压器断路器失灵保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_7 | 主变压器过电流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_8 | 主变压器断路器非全相保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_9 | 主变压器断路器闪络保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 3\_10 | 主变非电量保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 4 | 微机型高压厂变保护装置 | | | | |
| 4\_1 | 高压厂变差动保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 4\_2 | 高压厂变速断保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
|  | 技术参数 |  |  |
|  |  |  |  |
| 4\_3 | 高压厂变复合电压闭锁过流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 4\_4 | 高压厂变中性点过流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 4\_5 | 高压厂变过流保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 4\_6 | 高压厂变本体保护 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 5 | 事件记录 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 6 | 故障录波 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 7 | 通讯接口 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 8 | 保护装置输出接点 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 9 | 出口继电器 |  | 技术特点 |  |  |
|  |  |  |
| 技术参数 |  |  |
|  |  |  |
| 10 | 保护装置的功率消耗 | | | | |
| 10\_1 | 交流电流回路In=5A时(每相不大于) | VA |  |  |  |
| 10\_2 | 交流电压回路(每相不大于) | VA |  |  |  |
| 10\_3 | 直流电源回路 |  |  |  |  |
| 当正常工作时(不大于) | W |  |  |  |
| 当保护工作时(不大于) | W |  |  |  |
| 11 | 保护装置过载能力 | | | | |
| 11\_1 | 交流电流回路 |  |  |  |  |
| 连续工作 |  |  |  | 几倍额定电流下可连续工作 |
| 允许工作10s |  |  |  | 几倍额定电流下允许工作 |
| 允许工作1s |  |  |  | 几倍额定电流下允许工作 |
| 11\_2 | 交流电压回路 |  |  |  |  |
| 连续工作 |  |  |  | 几倍额定电压下可连续工作 |
|  |
| 11\_3 | 直流电源回路 |  |  |  | 在 ％～ ％额定电压可连续工作 |
| 12 | 保护装置测量元件特性的准确度 |  |  |  |  |
| 12\_1 | 整定误差(不大于± ％) | ％ |  |  |  |
| 12\_2 | 温度变差(在工作环境温度范围内相对于＋20 ±2℃时，不大于±％) |  |  |  |  |
| 13 | 保护管理机 |  |  |  |  |
| 14 | 保护装置接地 |  |  |  |  |

智能变送器技术要求

|  |
| --- |
| 1额定电气参数  1.1交直流电源  直流电源电压：110 V、220 V，允许偏差：－20%～+20%。  直流电源电压纹波系数：不大于5%。  交流电源电压：单相220V，允许偏差－20%～+20%。  交流电源频率：50Hz，允许偏差±5%。  交流电源波形：正弦波，谐波含量不大于5%。  1.2交流回路  交流电压：100V、100/V。  交流电流：5A、1A。 |
| 2固有准确度和变差  2.1固有准确度应满足装置输出量程范围内符合下列规定：  测量级CT计算功率变送输出：引用误差不大于±0.2%；  保护级CT计算功率变送输出：引用误差不大于±0.5%。  2.2环境温度在－10°C～＋55°C规定的范围内变化，引起的变差不应大于±2.5% |
| 3配线端子、输出继电器和信号继电器  装置配线端子、输出继电器和信号继电器应符合DL/T 478的规定。 |
| 4交流模拟量输入  对装置的过载能力要求如下：  保护级电流回路：2倍额定电流，长期连续工作；  10倍额定电流，允许10 s；  40倍额定电流，允许1 s。  测量级电流回路：1.2倍额定电流，连续工作；  20倍额定电流，允许1s。  电压回路：1.4倍额定电压，长期连续工作；  2倍额定电压，允许10 s。 |
| 5模拟量输出  5.1模拟输出的信号范围及负载阻抗的额定值要求如下：  信号范围：DC 4mA～20mA。  负载阻抗限值：≤600Ω。  波纹大小应符合GB/T 13850规定。  5.2电流模拟输出回路应能承受直至开路时的任何过载。 |
| 6功率消耗  装置的功率消耗应符合下列要求：  交流电流回路：当额定电流为5 A时，每相不大于1 VA；  当额定电流为1 A时，每相不大于0.5 VA。  交流电压回路：当额定电压时，每相不大于1 VA。 |
| 7响应时间  装置功率变送响应时间<40ms。如实反应发电机机端真实功率，不能出现人为修改和干预真实功率变化的情况，不能在突增或者突减功率时，出现人为保持不变的情况，必须在各种工况下都能如实反应功率的变化。 |
| 8切换时间  当电力系统发生短路故障或扰动时，功率计算从测量级CT切换至保护级CT的切换时间<20ms。 |

投标人需在投标文件中提供各保护装置输入/输出接口用途表及保护装置功能块的使用一览表。

**附件2 供货范围**

**1 一般要求**

1.1 本附件规定了合同设备的供货范围，投标人应保证提供的装置设备及附件为全新的、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卷的要求。

1.2 投标人应提供详细供货清单，清单中依此说明型号、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，即使本规范书列出和/或数目不足，投标人仍须在执行的同时补足。

1.3 投标人应提供所有安装和调试所需专用工具和消耗材料等，并提供详细供货清单。

1.4 投标人应提供随机备品备件，并在投标书中给出具体清单。

1.5 提供所供设备中的主要部件件清单及其它需要的清单。任何进口设备在交货时均应提供原产地证明、进口报关等文件。

1.6 对于本规范书及图纸要求的设备、元器件，附件的数量、参数及功能必须满足要求，未列出的部分或数量不足、参数及功能不能满足要求的，投标人必须无条件免费提供或更换。

**2 供货范围**

投标人应确保供货范围完整，以能满足招标人安装、运行要求为原则。在技术规范中涉及的供货要求也作为本供货范围的补充，若在安装、调试、运行中发现缺项（属投标人供货范围）由投标人补充。

**2.1 设备范围**

本工程所需的保护装置数量见供货范围专业表单，投标人应列出详细清单：（不限于此）

**2.2 备品备件**

投标人应向招标人提供安装、调试、运行和维护所需的最低限度备品备件，按供货范围专业表单要求提供详细的备品备件清单（注明零部件的名称、型号或规格、生产厂家等）。

**2.3 专用工具**

投标人应向招标人提供必要的专用工具，按供货范围专业表单要求提供详细的专用工具清单（注明零部件的名称、型号或规格、生产厂家等）。

**2.4 进口材料及进口件清单**

2.4.1投标人根据投标部件情况列出进口材料及进口件清单

发变组保护装置供货范围专用表

| 序号 | 名称 | 规格和型号 | 单位 | 数量 | 产地 | 生产厂家 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 发变组保护设备 | | | | | | |
| 1.1 | 发电机、主变压器、高压厂变、励磁变保护装置（A屏） | 含一套发变组电气量保护装置、出口继电器、打印机及接线安装屏柜 | 屏 | 2 |  |  |  |
| 1.2 | 非电量保护装置（C屏） | 含一套发变组非电量保护装置、出口继电器、打印机及接线安装屏柜 | 屏 | 2 |  |  |  |
| 1.3 | 机组保护管理机（D屏） | 至少包含交换机（24电口，8光口， 100/1000M）2台；国产安全操作系统；19寸液晶LCD；鼠标、键盘，USB激光打印机 | 屏 | 2 |  |  |  |
| 1.5 | 光交换机 |  | 台 | 4 |  |  |  |
| 1.6 | 配套光纤及附件（包括光缆熔接工作及其通道测试） | 多模光纤，预估1000米/套 | 套 | 2 |  |  | 要求足量提供 |
| 1.7 | 柜间连接用的专用电缆、出口继电器等必须的附件 |  | 套 | 2 |  |  |  |
| 1.8 | 智能变送器 | 一套包括发电机功率变送器3台，快速变送器2台 | 套 | 2 |  |  | 推荐品牌：利乾、南瑞继保、涵普或相当于 |
| 1.9 | 励磁变CT | 5P20，40VA，5000/5 | 套 | 4 |  |  | 推荐品牌：大连一互、大连二互、或相当于；**尺寸须现场测绘** |
| 1.10 | 其他 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 备品备件 | | | | | | |
| 2.1 | 电源卡件 | 各种规格 | 块 | 各2 |  |  |  |
| 2.2 | 交流采样卡件 | 各种规格 | 块 | 各2 |  |  |  |
| 2.3 | CPU卡件 | 各种规格 | 块 | 各2 |  |  |  |
| 2.4 | 智能变送器 |  | 台 | 2 |  |  |  |
| 2.4 | 其它 |  |  |  |  |  | 投标人细化 |
| 3 | 专用软件和工器具 | | | | | | |
| 3.1 | 调试专用通信连接线 |  | 套 | 2 |  |  |  |
| 3.2 | 调试、整定和维护等可安装的全套软件 |  | 套 | 2 |  |  |  |
| 3.3 | 配套专用工具 |  | 套 | 2 |  |  |  |
| 3.4 | 其它 |  | 套 | 2 |  |  | 投标人细化 |
| 4 | 三年随机备品备件（不计入总价） | | | | | | |
| 4.1 | 投标人填写 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 技术服务费 | | | | | | |
| 5.1 | 新设备接入的接口服务 | 包括指导设备安装，发变组保护调试指导，并配合DCS、保护信息子站厂家等做好联调工作。 | 套 | 2 |  |  | 包括接口调试及联调（DCS、保信子站等）需对侧技术服务所需的费用 |
| 5.2 | 保护整定计算 | 提供整定计算书和推荐定值，并组织整定计算书评审（包括标段一中的发变组保护和智能变送器设备，标段二中的发变组保护） | 套 | 2 |  |  |  |
| 6 | 配套技术资料 | | | | | | |
| 6.1 | 设备技术说明书 |  | 套 | 10 |  |  | 每台机10套 |
| 6.2 | 屏柜原理图 |  | 套 | 10 |  |  | 每台机10套 |
| 6.3 | 发变组二次回路图 |  | 套 | 10 |  |  | 每台机10套 |
| 6.4 | 出厂报告等资料 |  | 套 | 10 |  |  | 每台机10套 |
| 7 | 运保费 |  |  |  |  |  |  |

2.4.2报价人负责所供设备的整定计算，应书面提供符合采购人要求的整定计算书和保护整定单，并组织整定计算书评审工作。所供设备的整定计算工作允许分包，分包单位必须是电力行业认可的具有600MW及以上火电机组整定计算经验的单位。**附件3 技术资料及交付进度**

**1 一般要求**

1.1 投标人提供的资料应使用国家法定单位制(语言为中文)，进口部件的外文图纸及文件应由投标人免费翻译成中文。图纸资料除提供书面文件外还应提供光盘形式电子文件。图纸应为CAD格式，文本文件应为Word/Excel格式。

1.2 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。

1.3 投标人资料的提交应及时、充分，正确，满足工程进度要求。在合同签订后 5 天内给出配合工程设计的全部技术资料和交付进度清单，并经招标人确认。

1.4 投标人提供的技术资料分为投标阶段，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。投标人须满足以上四个方面的具体要求。

1.5 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，投标人应及时免费提供。本期工程为多台设备构成，如后续设备有改进时，投标人也应及时免费提供新的技术资料。

1.6 招标人要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.7 投标人应在合同签订后15天内，向招标人提供满足设计单位初步设计需要的资料共10套（其中设计单位3套，招标人7套），另加2套电子文档（设计单位和招标人各1套）。

1.8 合同签订后一个月投标人提供的与设备设计、制造、监造、检验、施工、安装、调试、验收等有关的技术资料，为每台机组18套纸质文件（随机2套，设计单位4套，招标人12套），电子文件每台机组5套（设计单位2套，招标人3套）。

1.9 设备安装调试完毕后，投标人应按机组分别提供12套（设计单位1套，招标人11套）完整的设备竣工图，另加3套电子版。

1.10 投标人提供运行和维护手册、培训手册、技术说明书、使用说明书每台机组18 套纸质文件，另加2套电子版。其它资料（标准规范、质量计划等）提供6套。

1.11 投标人提供的图纸应清晰，不得提供缩微复印的图纸。

1.12 投标人提供的所有资料（包括图纸）均应有本工程专用标识，即盖有“浙江浙能北仑发变组改造工程专用”图章，修改版资料对修改部分应有明显的标识或标注。

1.13 投标人按招标人的要求，编制所供设备的KKS编码。

**2 资料提交的基本要求**

2.1 电子文件提供要求

2.1.1 投标人所提供的电子文件必须以光盘形式提供，与纸质文件内容相一致。

2.1.2 投标人所提供的光盘数据不得加密、压缩，无计算机病毒。若出现光盘损坏、文件无法打开等情况，投标人应重新提供。

2.1.3 光盘背面特制的书写面上必须有明显的、不易被擦除的标识，包括合同号、光盘ID号、资料清单号、提供日期、投标人标记及责任人的手写签名等，其中光盘ID号应同时作为光盘卷标刻录到光盘上，光盘ID号可与资料清单号一致。

2.1.4 投标人所提供的电子文件格式应为Word、Excel和CAD格式（或在本协议中明确的其他格式）。投标人提供的竣工资料的所有文件还应同时提供PDF或TIF格式的副本。

2.1.5 所提供电子文件所用语种为简体中文，中文汉字内码以GB 2312为标准。CAD文件应同时提供使用的字库文件。

2.1.6 电子文件用图号来命名，一个图号的图纸对应一个电子文件。

2.1.7 同一套技术资料的电子文件必须存放在同一张光盘内，一张光盘内可存放多套技术资料。在每张光盘根目录还应提供如下目录和文件：

说明文件Readme.txt/doc：用于说明该光盘的整体信息；

辅读信息文件Assist.txt/doc：用于说明该光盘内各种格式电子文件的环境信息；

著录文件QD.xls；电子文件清单，用于表明电子文件数据信息，包括序号、电子文件名、格式、合同号、资料清单号、图号、图纸名称、幅面、张数、版次、日期、备注等；

子目录DATA：用于存放Word、Excel、CAD格式（或在本协议中明确的其他格式）的正式文件；

子目录DATAB：用于存放PDF和TIF格式的文件副本（仅指竣工资料）；

子目录OTHERS：用于存放相关字库、符号库、数据字典、外部参考等保证文件准确还原的环境文件及其它说明文件等。

2.2 需要配合工程初步设计进度提供资料与图纸

2.3 需要配合工程施工图设计进度提供资料与图纸

2.4 根据工程进展中的其它方面的需要，配合提供资料与图纸

**3 资料提交的基本内容**

3.1 投标人在投标阶段向招标人提供一般性资料如：鉴定证书、报价书、典型说明书、屏面布置图、系统原理图、保护配置图和主要技术参数等。

3.2 在合同签定30天内，投标人向招标人提供下列技术文件以供确认。

1）保护原理图及保护出口、信号回路图

2）保护柜柜面布置图、柜体重量、安装要求

3）保护柜交直流回路图

4）保护柜插件分配图

5）保护柜背板接线图及端子排图

6）保护逻辑图

7）调试大纲

8）机组的图纸应按每台机组出图并应标上高层代号、设备代号和KKS编码

投标人应向招标人提供保护整定计算书，如某些保护装置整定范围或灵敏度不能满足运行条件时，招标人有权要求投标人改进。

投标人在提供确认图纸时必须提供为审核该张图纸所需的资料。招标人有权要求投标人对其图纸中的任一装置任一部件作必要修改，而招标人不需承担额外费用。

在收到招标人最终认可图纸前，投标人所购买的材料或制造所发生的费用及其风险全由投标人单独承担。

生产的成品应符合合同的技术规范。招标人对图纸的确认并不能解除投标人对其图纸的完善性和准确性应承担的责任。

在设计联络会后30天内，投标人应提供全部正式图纸的最终图和所有图纸的CAD光盘及其相关的支撑软件。

3.3 设备供货时提供下列资料:

设备的开箱资料，除了3.2所述图纸还应包括安装、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，产品原产地证明等。

**附件4 设备交货进度**

设备交货进度应按满足工程安装进度的要求，招标人要求的交货时间：

交货进度表(包括设备、备品备件、进口件及专用工具)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称、型号 | 交货地点 | 交货时间 |
| 1 | 发变组保护设备、智能变送器设备 | 电厂工地现场 | 合同签订后1个月内 |
| 2 | 备品备件 | 电厂工地现场 |
| 3 | 专用软件和工器具 | 电厂工地现场 |

1 本交货时间为暂定计划，投标人承诺满足工程进度的要求。

2 投标人将上述设备发运至指定交货地点的运杂费包含在投标总价中。

3 如交货进度有变动，招标人应提前通知，投标人不产生额外费用。

**附件5 设备监造、检验和性能验收试验**

**1 概述**

1.1 本附件用于合同执行期间对投标人所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保投标人所提供的设备符合附件1规定的要求。

1.2 投标人应在本合同生效后1个月内，向招标人提供与本合同设备有关的监造、检验、性能验收试验标准。有关标准应符合附件1的规定。

**2 工厂检查和监造**

2.1 招标人有权派遣其检验人员到投标人及其分包商的车间场所，对合同设备的加工制造进行检验和监造。招标人将为此目的而派遣的代表的身份以书面形式通知投标人。

2.2 如有合同设备经检验和试验不符合技术规范的要求,招标人可以拒收,投标人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，招标人不承担上述的费用。

2.3 招标人对货物运到招标人所在地以后进行检验、试验和拒收(如果必要时)的权利，不得因该货物在原产地发运以前已经由招标人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。招标人人员参加工厂试验,包括会签任何试验结果，既不免除投标人按合同规定应负的责任,也不能代替合同设备到达现场后招标人对其进行的检验。

2.4 投标人应在开始进行工厂试验前15天，通知招标人其日程安排。根据这个日程安排，招标人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，并将在接到投标人关于安装、试验和检验的日程安排通知后10天内通知投标人。然后招标人将派出技术人员前往投标人和(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,招标人代表有权发表意见,投标人应认真考虑其意见，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。

2.5 若招标人不派代表参加上述试验,投标人应在接到招标人关于不派员到投标人和(或)其分包商工厂的通知后,或招标人未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

2.6 招标人将委托监造公司对本设备进行监造，监造公司将根据本技术协议附件五中的内容与投标人签署一份监造协议，作为入厂对本设备监造的依据。监造者有权到生产合同设备的车间和部门了解生产信息，并提出监造中发现的问题(如有)。

**3 性能验收试验**

3.1 质量保证

3.1.1 订购的新产品除应满足本规范书外，投标人还应提供产品的鉴定证书。

3.1.2 投标人应保证制造过程中的所有工艺、材料等（包括投标人的外购件在内）均应符合规范书的规定。若招标人根据运行经验指定投标人提供某种外购零部件，投标人应积极配合。

3.1.3 投标人应遵守本规范书中各条款和工作项目的ISO 9000或 GB/T 1900质量保证体系，该质量保证体系经过国家认证和正常运转。

3.2 试验条件

3.2.1 除另有规定外，各项试验均应在规定的试验的标准大气条件下进行。

3.2.2 被试验装置和测试仪表必须良好接地，并考虑周围环境电磁干扰对测试结果的影响。

3.3 结构和外观检查

3.4 主要功能及技术要求试验

3.4.1 基本功能试验

1）装置中各种原理保护的定值试验

2）各种原理保护动作时间特性试验

3）各种原理保护动作特性试验

4）逻辑回路及其联合动作正确性检查

5）微机保护的其它功能及技术要求试验

6）硬件系统自检

7）硬件系统时钟校核

8）通信及信息输出功能试验

9）开关量输入输出回路检查

10）数据采集系统的精度和线性度范围试验

3.5 绝缘试验

按GB 7261-87和方法，第20章规定，分别进行绝缘电阻测量介质强度及冲击电压试验。

3.6 低温试验

按GB 7261-87第12章的规定和方法进行。

3.7 高温试验

按GB 7261-87第13章的规定和方法进行。

3.8 湿热试验

按GB/T 2423.9-89或GB 7261-87第21章的规定和方法进行。

3.9 电气干扰试验

3.9.1 按GB/T 14598.9的规定和方法，对装置进行辐射电磁场干扰试验。

3.9.2 按GB/T 14598.10的规定和方法，对装置进行快速瞬变干扰试验。

3.9.3 按GB/T 14598.13的规定和方法，对装置进行脉冲群干扰试验。

3.9.4 按GB/T 14598.14的规定和方法，对装置进行静电放电试验。

3.10 连续通电试验

3.10.1 装置在完成调试后应进行连续通电试验。

3.10.2 连续通电试验的被试装置只施加直流电源，必要时可施加其他激励量进行功能检测；

3.10.3 连续通电试验时间不少于100 h或72 h。

3.10.4 在连续通电试验过程中，装置应工作正常，信号指示正确，不应有元器件损坏或其他异常情况出现。

3.11 过负荷能力试验

按GB 7261-87第23章的规定和方法进行。

3.12 电源影响试验

按GB 7261-87第15章的规定和方法进行。

3.13 出厂检验

每台装置出厂前必须由制造厂的检验部门进行出厂检验，出厂检验在试验的标准大气条件下进行。检验项目如下：

1）结构与外观

2）主要功能及技术性能

3）绝缘电阻

4）介质强度

5）连续通电

3.14 现场试验

**附件****6 技术服务和联络**

**1 投标人现场技术服务**

1.1 投标人现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。投标人要派合格的现场服务人员。在投标阶段应提供包括服务人月数的现场服务计划表（格式）。如果此人月数不能满足工程需要，投标人应追加人月数，且不发生费用。

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 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1.2 投标人现场服务人员应具有下列资质：

1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度；

1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

1.2.3 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；

1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

投标人要向招标人提供服务人员情况表（见下表格式）。投标人须更换不合格的投标人现场服务人员。服务人员情况表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 |  | 性别 |  | 年龄 |  | 民族 |  |
| 学校 |  | 专业 |  | 职务 |  | 职称 |  |
| 工作简历 | （现场服务业绩） | | | | | | |

（注：每人一表）

1.3 投标人现场服务人员的职责

1.3.1 投标人现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验。

1.3.2 在安装和调试前，投标人技术服务人员应向招标人技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序（见下表），投标人技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则招标人不能进行下一道工序。经投标人确认和签证的工序如因投标人技术服务人员指导错误而发生问题，投标人负全部责任。

安装、调试重要工序表（投标人细化）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工序名称 | 工序主要内容 | 备注 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1.3.3 投标人现场服务人员应有权全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，投标人现场人员要在招标人规定的时间内处理解决。如投标人委托招标人进行处理，投标人现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

1.3.4 投标人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

1.3.5 投标人现场服务人员的正常来去和更换事先与招标人协商。

1.4 招标人的义务

招标人要配合投标人现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便。

**2 培训**

2.1 为使合同设备能正常安装和运行，投标人有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 培训内容 | 计划人月数 | 培训教师构成 | | 地点 | 备注 |
| 职称 | 人数 |
| 1 | 发变组保护原理 |  |  |  |  |  |
| 2 | 发变组调试方法 |  |  |  |  |  |

2.2 若需求发生变化，培训的时间、人数、地点等具体内容由招投标双方商定。

2.3 投标人为招标人培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通、通信方便。

2.4 培训的时间、人数、地点等具体内容由双方商定。

现场、工厂培训费用包含在合同总价中，如因工程实际的需要，招标人需培训人数和次数的增加均不影响合同总价。

**3 设计联络会**

本项目的设计联络会安排二次，会务费用报价人负责，差旅费均各自理。有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由招投标双方商定。

设计联络计划表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 次数 | 内容 | 时间 | 地点 | 人数 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**附件7 分包与外购**

投标人要按下列表格填写分包情况表，并报各分包厂家的简要资质情况（包括与本设备的配套业绩）。

注：下表中的序号和内容应与附件2的一致

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备组件 | 厂家名称 | 型号 | 单位 | 数量 | 产地 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**附****件8 运行维护手册**

运行维护手册格式要求如下：

**浙能\*\*工程（项目名称）**

**发变组保护装置**

**运 行 维 护**

**手**

**册**

要求：一式10套

纸张：A4

字体：宋体，小四号

行间距：1.5倍

页边距（mm）：左-30 右-25 上-30 下-40

页眉：XX设备运行维护手册

注：在正式提交前，先由招标人审定。

设备运行和维护手册的目的是能够把全部必要的数据和说明装订成册，这样，运行人员可以较好地查阅和理解最初调试及试运行工作、有效操作以及在正常、事故和异常(非设计情况)下怎样正确操作设备和停机。在提交之前，双方应商定操作和维护手册的形式和内容。

该手册应详细地叙述和说明设备构造，使新来的操作和维护人员能够研究和理解设备的功能的控制方法。

手册中应能够快速查阅运行参数、设备说明书、操作、维护和安全程度。

运行和维护手册应包括，但不限于下述内容：

1）设备概述，包括设备、系统说明、设备结构、功能说明、技术规范等。

2）设备启动、运行和停运的操作程序及注意事项。

3）设备联锁和保护功能说明。

4）设备安装、拆卸、维护的程序及注意事项。

5）设备零、部件清单，包括名称、图号、规格、材质、制造厂家全称等。

6）设备易损件、消耗性材料清单，包括名称、规格、制造厂家全称等。

为便于使用和查阅，手册应分成卷，每一卷包括封面的最大厚度为50 mm。

每一卷的版式应尽可能地一致，每一部分的系统、设备等描述顺序也应一致。

**附件9 大（部）件情况**

投标人应把超级超限的情况详细予以说明

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部件  名称 | 数量 | 长×宽×高 | | 重量 | | 厂家  名称 | 货物发  运地点 | 运输  方式 | 备注 |
| 包装 | 未包装 | 包装 | 未包装 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**附件10 技术差异表**

投标人应将投标文件和技术规范书的差异之处汇集成表。技术部分和商务部分需单独列表。

差异表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术规范书 | | 投标文件 | |
| 条目 | 简要内容 | 条目 | 简要内容 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**附件11 性能考核条款**

1 投标人所提供的产品应达到技术协议所要求的技术指标，如未达到，投标人应支付该分项合同设备价3%/项的违约金，并且投标人接到招标人通知后一周内免费调试或免费更换，直至满足性能要求。

2 由于投标人原因，影响系统的安装与调试整体项目进度，每推迟一天投入运行扣除合同金额的0.1%。

3 质保期内因投标人设备质量原因发生保护拒动或误动的，投标人免费整改至满足技术规范书的要求并按每次5万人民币的支付违约金。

4 设备发生故障，从通知之日起投标人在二周内仍未能将其消除故障，以致影响调试工期，投标人除必须继续工作直至故障消除外，并承担所发生的一切费用，同时支付合同价2%的违约金。

5 整套合同设备按照以上各项累积计算的最大违约金总金额将不超过每套合同设备总价的30%。投标人支付全部违约金后，投标人仍应免费调试或免费更换，直至满足性能要求。

6 设备及其部件在质保期内不允许发生因设备及其部件原因而导致的强迫停运，同时在要求的设备设计寿命期内也不因改造设备原因发生强迫停运，否则，投标人应采取措施消除存在的问题，并按每发生一次，扣除合同总价的2%。

7 设备如达不到设计要求，投标人必须负责重新设计及免费更换，期间产生的一切费用由投标人负责。

8 标的物不得选用国家已宣布淘汰的产品或元件。若在交货的标的物内含有国家已宣布淘汰的品名或元件，投标人应无条件退货或及时免费更换。

9 如在安装和试运期间发现部件缺陷、损坏情况，在经证实设备储存安装、维护和运行符合要求时，投标人应尽快免费更换。

10 招标人应在开工前对施工人员进行安全和现场文明生产的教育，施工现场应符合GB26164.1《电业安全工作规程-第1部分》及Q/ZNYD 2070《外包工程安全管理规定》中的相关要求，如有违反，应按《外包工程安全管理规定》及乐清电厂设备管理部《检修质量及进度考核》中的规定进行考核，表内的“考核者”指的是招标人管理机构或人员。涉及生产现场考核内容按《生产现场考核标准》进行。现场服务安全要求参照《承发包项目安全管理实施细则》、《个人安全绩效考核办法》等乐清电厂相关制度。

11 本章未尽事宜，遵守技术规范书商务部分的规定。

**附件12 投标人需要说明的其他问题（质量承诺及售后承诺等）**

投标人提供在专业技术、设备设施、人员组织、业绩经验等方面具有设计、制造、质量控制、经营管理的相应的资格和能力的资料。