

湛江京信东海电厂2×600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程
设备采购项目（包55：DCS）

招标编号：ZZ202312-JX0155

招
标
文
件

招标人：湛江京信发电有限公司

代理机构：广东至臻项目管理有限公司

2023年12月

目录

第一部分	投标邀请函.....	2
第二部分	采购需求.....	5
第三部分	投标人须知.....	81
第四部分	评标办法.....	249
第五部分	采购合同.....	253
第六部分	投标文件格式.....	283

第一部分 投标邀请函

各潜在投标人：

广东至臻项目管理有限公司（以下简称“招标代理机构”）受湛江京信发电有限公司（以下简称“招标人”）的委托，对湛江京信东海电厂2×600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程设备采购项目（包55：DCS）（招标编号：ZZ202312-JX0155）进行公开招标，欢迎符合资格条件的投标人参与投标，有关事项如下：

一、项目的名称、编号、预算、内容及需求

1. 货物名称：湛江京信东海电厂2×600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程设备采购项目（包55：DCS）；
2. 招标编号：ZZ202312-JX0155；
3. 货物预算：527.00万元；
4. 采购方式：参照政府采购公开招标；
5. 货物内容及需求：详见招标文件第二部分；
6. 资金来源：自筹资金；
7. 交货地点：所有设备交货地点均为电厂现场；
8. 交货期：投标方应根据建设进度按照计划及时、分批地交付给招标方，如果受特殊原因影响要提前或推迟交货的，双方应提前协商。
9. 付款方式：详见招标文件第五部分“采购合同”的相关内容。

二、投标人资格要求

2.1 投标人应当具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件；

- 2.1.1 具有独立承担民事责任的能力【提供法人或者其他组织的营业执照等证明文件】；
- 2.1.2 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；【提供承诺函】
- 2.1.3 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；【提供承诺函】
- 2.1.4 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；【提供承诺函】
- 2.1.5 参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；【提供承诺函】
- 2.1.6 法律、行政法规规定的其他条件。【提供承诺函】。

2.2 供应商特定资格要求：

- 2.2.1 本项目不接受联合体投标；
- 2.2.2 已在招标代理机构处登记并购买了招标文件。

三、招标公告

- 3.1 本项目在广东省公共资源交易服务平台（<https://ygp.gdzwfw.gov.cn/#/44/index>）、云浮市公共资源交易服务平台（<https://ygp.gdzwfw.gov.cn/#/445300/index>）、广东至臻项目管理有限公司网（<http://www.gdzzxm.com/>）发出招标公告。
- 3.2 公告期限：2023年12月20日至2023年12月26日，公示时间不少于5个工作日。

四、报名和获取招标文件

- 4.1 时间：2023年12月20日至2023年12月26日，每天上午9：00至12：00，下午14：30至17：30（北京时间，法定节假日除外）；
- 4.2 地点：广东省云浮市新兴县新城镇翔顺筠州花园二区第27幢3号商铺（至臻管理）；
- 4.3 方式：现场获取；
- 4.4 售价：1000元，招标文件均按标包进行计价出售，招标文件一经售出不得退还。

五、接收投标文件的时间、地点、截止时间，开标时间、地点

- 5.1 接收投标文件时间：2024年01月12日9：00至9：30时，不接受提前、逾期递交的投标文件或不符合规定的投标文件；
- 5.2 投标截止时间：2024年01月12日9：30时；
- 5.3 接收投标文件地点：广东至臻项目管理有限公司开标室（广东省云浮市新兴县新城镇翔顺筠州花园二区第27幢3号商铺）；
- 5.4 开标时间：同投标截止时间；
- 5.5 开标地点：广东至臻项目管理有限公司开标室（广东省云浮市新兴县新城镇翔顺筠州花园二区第27幢3号商铺）。

六、其他补充事宜

- 6.1 投标人报名仅代表履行报名手续，投标人是否满足投标人资格要求，以评审结果为准；
- 6.2 本项目不组织现场考察、不组织集中答疑会，投标人如有疑问请以书面形式向招标代理机构咨询；
- 6.3 若本项目发布补充通知的，补充通知将在广东省公共资源交易服务平台、云浮市公共资源交易服务平台以及广东至臻项目管理有限公司网发出；
- 6.4 招标代理机构将不承担投标人准备投标文件和递交投标文件以及参加本次招标采购活动所发生的任何成本或费用。

七、招标人、招标代理机构的名称、地址和联系方式

招标人： 湛江京信发电有限公司	招标代理机构： 广东至臻项目管理有限公司
地 址： 广东省南海区西樵镇新田村南海发电一厂行政办公楼采购发包部	地 址： 广东省云浮市新兴县新城镇翔顺筠州花园二区第27幢3号商铺（至臻管理）
联系人： 陈先生	联系人： 黎先生
电 话： 0757-86822394	电 话： 13925484643

2023年12月20日

第二部分 采购需求

《辅助车间分散控制系统(BOP-DCS)部分》

目录

第一章技术规范	7
第二章供货范围	76
第三章技术资料及交付进度	90
第四章交货进度	97
第五章设备监造(检验)和性能试验	99
第六章技术服务、联络和培训	104

第一章技术规范

1 总则

1.1 总述

1.1.1. 本技术附件针对附件辅助车间分散控制系统DCS提出了系统结构、功能、安装、试验和调试等方面的技术要求，投标方提供一套完整的辅助车间分散控制系统(以下简称辅控BOP-DCS)，用于辅助车间控制网(简称辅控BOP网)和各个辅助车间的控制。除非另有说明，本技术附件的内容，是按全厂两台机组辅助车间采用一套辅控BOP-DCS系统的要求编制的。BOP-DCS的硬件、软件保持与机组DCS一致。

1.1.2. 本技术附件提出的是最低限度的要求，并未对所有技术细节作出规定，也未完全陈述与之有关的规范和标准。投标方保证提供符合本技术规范书和工业标准的优质产品。本技术附件所使用的标准如与招标方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。

1.1.3. 投标方对整套系统的可靠性、先进性等负全部责任(总承包性质)，并在本项目设计、安装(由招标方提供人员、机械等配合)、调试、培训等各个阶段和环节处于核心位置，协调完成各项工作。

1.1.4. 投标方提供的辅控BOP-DCS，设置统一的操作员站，在集控室对取水泵房、净水站、锅炉补给水处理系统、水汽取样系统、化学加药系统、凝结水精处理及其公用系统、工业废水处理系统（含油污水处理系统）、脱硫废水系统、循环水处理系统、生活污水处理系统、尿素站、供氢站、除灰系统、灰库系统、中央空调系统、启动锅炉房（含其油泵房）、输煤系统、煤码头系统等进行集中监视和控制；并在取水泵房电子间、锅炉补给水处理系统控制室、工业废水处理电子设备间、输煤车间等房间设置就地巡检调试操作员站对各自相应的辅助车间工艺系统进行就地巡检和调试，最终实现集控室集中监控。投标方提供的辅控BOP-DCS系统还为厂级监控信息系统(SIS)提供符合要求的软、硬件接口，并完成所有控制系统与SIS系统进行实时过程数据通讯，达到SIS系统对所有控制系统的监视及二次开发，自动化程度高，达到无人值班的要求。

1.1.5. 投标方所提供的辅控BOP-DCS结合各辅助车间工艺系统特点进行设计。在执行合同的过程中，随着工程设计进程和技术资料逐渐完善，在不超出I/O总量15%的前提下，硬件、软件冻结前，招标方对过程I/O信号及控制要求的变化，投标方及时更新设计而不发生费用问题。

1.1.6. 投标方负责辅控BOP-DCS总体硬件设计，负责辅控BOP-DCS的控制器功能和I/O配置方案设计。

1.1.7. 投标方负责用户软件的总体设计和概念设计、系统过程设计与方案设计、逻辑设计、组态等（费用由投标方负责），投标方同意招标方指定的调试单位或招标方技术人员全过程参与系统生产、用户软件设计组态、测试、调试与验收等工作。投标方工程技术人员具备同类型、同等级组辅助车间辅控BOP-DCS的工程设计经验。

1.1.8. 设备、系统采用的专利或知识产权涉及到的全部费用均被认为已包含在设备报价中，投标方保证招标方不承担投标方所供所有设备(包括辅控BOP-DCS运行所必须的全部软、硬件)的专利或知识产权的一切责任和费用。

1.1.9. 招标方在联络会和设计过程中对于投标方设计方案和图纸的确认，尤其是硬件配置、功能分配及控制逻辑等的确认并不代表招标方将为辅控BOP-DCS系统的设计承担责任，投标方完全保证所供辅控BOP-DCS系统的安全可靠性、合理性、完整性和优良性。无论是否经过招标方确认，投标方都无条件对系统中的缺陷、不足和与合同不符的地方进行修改、补充或更换，而不增加任何费用。

1.1.10. 如招标方在运行中发现投标方所提供的辅控BOP-DCS不满足本规范书的技术条款，只有招标方有权要求投标方修改或增加，为此引起的一切费用由投标方负责。

1.1.11. 投标方所配置的工程组态及现场系统调试人员和组态调试单位具备辅控BOP-DCS系统工程安装指导、系统调试的资格和经验，并具有600MW及以上等级辅助车间控制系统工程软件组态及现场调试业绩。投标方负责保证提供的整套辅控BOP-DCS软、硬件及组态设计达到本技术附件中对功能和性能的要求。

1.1.12. 投标方承诺系统内的设备和材料在工程设计、安装、调试和投运期间单价不变。同时还承诺所供设备投运后十年内各部件、组件单价涨幅不超过10%。

1.1.13. 所有文件、图纸及相互通讯，均使用中文。不论在合同谈判及签约后的工程建设期间，中文是主要的工作语言。若文件为英文，则同时附中文说明。

1.1.14. 合同规定的文件，包括图纸、计算、说明、使用手册等，均使用国际单位制(SI)。

1.1.15. 投标方的附件至少包括(但不限于)下列内容：

1.1.15.1. 辅控BOP-DCS的供货范围，包括所有硬件(含辅控网和各子控制系统巡检调试操作员台及其工作椅等)、正版软件、服务和有关图纸资料等。布置在集中控制室的辅控BOP-DCS操作员台和工程师站台及其工作椅不在本次技术附件范围。

1.1.15.2. 投标方提供辅控BOP-DCS的详细说明，包括系统型式、系统规划配置图及说明、控制系统性能、系统结构、系统通讯网络结构详图(包括每一个接口模块及相应的接口形式、数量和通讯介质、规范书、速率等)、对外接口、人机接口、过程通道(I/O模块)、电源配置、操作系统等。

1.1.15.3. 辅控BOP-DCS电子设备的电源负荷、荷重、散热量、卡件功耗、设备运行和储存的温、湿度等环境要求资料。

1.1.15.4. 备品备件清单(含单价)。

1.1.15.5. 所供设备的详细数据表。

1.1.15.6. 投标方提供质保体系说明。

1.1.15.7. 所供设备供货时的包装、运输说明。

1.1.15.8. 投标方认为有助于提高系统性能的建议和替代方案。

1.1.15.9. 可选项(投标方推荐)。

1.1.15.10. 对技术附件的意见及与技术附件的差异。

1.1.15.11. 提供对本工程的质量保证措施和工程实施组织大纲(包括整套系统从硬件生产、应用软件组态、组装调试、工厂验收、设备发运、现场带电及系统恢复、现场调试直至各项设计功能全部投运的整个过程的工期表和工作地点、人员配置)。

1.1.15.12. 为本工程指定的项目组人员名单及其工程业绩简历。

1.1.15.13. 技术附件签定后, 投标方都按照招标方的时间、内容、深度要求提供其所需的设计资料, 并按招标方施工和设计进度要求随时修正。投标方提供资料的时间和深度是否满足工程的需要将作为罚款的考核条件之一。

1.1.16. 投标方提供的设备和辅控BOP-DCS完全满足本技术附件和有关工业标准的要求。

1.1.17. 最终确定的技术附件作为辅控BOP-DCS合同的一个附件, 与合同文件有相同的法律效力。双方共同签署的会议纪要、补充文件等也与合同文件有相同的法律效力。

1.1.18. 业绩要求: 投标方具有600MW等级及以上2个发电厂运行业绩, 并证明运行安全可靠。

1.2 投标方的工作范围

投标方提供满足本技术附件要求的辅控BOP-DCS全套硬件(含辅控网操作员站、工程师站和各子控制系统巡检调试操作员站、以及相关巡检调试操作员站台及其工作椅、机柜、通讯电缆等)与连接(包括各站内、站间的连接和辅控BOP-DCS与其它设备间的接口)、正版软件和各项服务。辅控BOP-DCS是辅助车间控制的核心, 整个辅控BOP-DCS控制功能(包括辅控BOP功能、与辅控BOP连接的各辅助车间控制系统在辅控BOP-DCS上的功能等)的实现由投标方总负责, 包括过程组织、协调、按规范实施、调试、验收等, 各相关设备供应商过程配合。其中包括(但不限于)下列内容:

1.2.1. 按照本技术附件的规定和适用的国际通用工业标准, 配置1套完整的辅控网和各子控制系统。

1.2.2. 提供构成辅控BOP-DCS和下述各辅助车间控制系统所需的全部硬件(含通讯电缆等)和软件(含通讯软件等):

- 取水泵房;
- 净水站(含工业消防水泵房);
- 锅炉补给水处理控制系统;
- 水汽取样系统、化学加药系统的监控;
- 精处理及其公用系统;
- 废水处理控制系统(包括工业废水处理系统、含油废水处理系统的控制);

- 含煤废水处理系统；
- 脱硫废水系统；
- 循环水处理系统；
- 尿素站；
- 供氢站
- 除灰系统；
- 灰库系统；
- 中央空调系统
- 启动锅炉房（含其燃油泵房）；
- 输煤系统（含煤仓系统）；
- 煤码头系统。

提供构成DCS所必需的全部硬件，并全面负责其供货范围内所有设备及其内部之间连线（包括供电、信号、通讯电缆）的设计和供货。投标方提供的各类控制电缆和通讯电缆应满足屏蔽、接地、阻燃等技术要求，长度应满足现场实际用量的要求。根据招标方提供的上述各系统P&ID图、系统说明和设备I/O清单和设备资料，设计一套完整的控制系统SAMA图、控制逻辑图，完成辅控BOP-DCS范围内各系统所有功能的设计，包括画面、报表、闭环控制、开环控制逻辑等，达到本技术规范书规定的全部功能要求。定义各子站、控制器和I/O功能。向招标方提供技术资料至少包括以下内容：

- a. 控制系统最终I/O清单；
- b. 最终P&ID系统图
- c. 控制系统SAMA图和逻辑框图；
- d. 控制系统设备清册；
- e. 控制系统电缆、导管、阀门及安装材料清册；
- f. 控制系统配置图；
- g. 控制系统盘、台、柜内部接线图；
- h. 控制系统设计说明书；
- i. 控制系统操作说明书、运行维护说明书；
- j. 控制系统程序的编制及操作员画面的编制及组态；
- k. 控制系统端子排出线及外部电缆联系图。
- l. 辅控BOP-DCS系统拓扑图；
- m. 辅控BOP-DCS系统设备清册；
- n. 辅控BOP-DCS系统软、硬件规约；
- o. 辅控BOP-DCS系统盘、台、柜内部接线图；
- p. 辅控BOP-DCS系统接线图

q. 辅控BOP-DCS系统设计说明书(包括硬件、软件说明书)；

1.2.3. 按照合同规定的进度要求，按时发运辅控BOP-DCS。根据本附件的要求，提供必须的安装详图和安装指导。

1.2.4. 参加现场到货开箱验收、现场安装指导、通电启动和现场调试、缺陷处理等，直到所供辅控BOP-DCS能安全稳定、性能优良地控制机组运行，达到本技术附件对辅控BOP-DCS的全部功能要求，在机组168运行投产后，在本技术附件要求的时间内完成辅控BOP-DCS控制系统性能验收试验，并保证系统可利用率达到99.9%。

1.2.5. 根据本附件的要求，向招标方提供辅控BOP-DCS优化运行所必需的系统文件及组态工具，使招标方能组态、编程、维护、修改和调试辅控BOP-DCS，并正常运行辅控BOP-DCS系统。并配置移动调试站戴尔Latitude E6410(i7-640M)笔记本二台。

1.2.6. 负责培训招标方的安装、调试、运行和维护的工程技术人员，并使这些人员能熟练地操作、维护、修改和调试辅控BOP-DCS，并正常运行辅控BOP-DCS系统。并能使招标方的技术人员拿到投标方公司颁发的内部维护工程师结业证书。

1.2.7. 辅控BOP-DCS系统接地能直接接到电厂电气接地点上。招标方不接受需设单独接地网的辅控BOP-DCS，投标方提供辅控BOP-DCS接地方式和要求。

1.2.8. 投标方负责辅控BOP网及各子控制系统的总体网络设计和执行统一的网络通讯规约，包括画面、过程参数等在网络操作员上进行集成。负责制定、协调辅控BOP网与各子系统之间的接口通讯规约，包括画面形式、数据格式等，保证这些系统能安全可靠地纳入辅控BOP网，可靠实现在集控室通过辅控BOP-DCS操作员站对辅控BOP-DCS的各子系统进行集中监视和控制。

1.2.9. 投标方与由招标方确定的其它供货商供应的控制系统和设备相协调，并负责相关的接口(包括硬件和软件规约)设计和供货，以及调试和投入正常运行，总体协调各接口的联接，确保其它供货商供应的控制系统与辅控BOP-DCS通讯的可靠实施。其接口分界点在其它供货商供应的控制系统和设备的进/出线端子(通讯接口端)上，由该端子至辅控BOP-DCS设备的通讯电缆及投标方辅控BOP-DCS侧通讯接口设备由投标方负责供货。与辅控BOP-DCS通讯的控制系统如下(不限于以下系统)：

序号	与辅控BOP-DCS接口采用通讯方式的控制系统和设备名称	接口形式	数量	备注
1	大尺寸显示器通讯口	RS485或以太网(RJ45)接口	2对	单向通讯
2	全厂GPS	RS485或以太网(RJ45)接口	1对	单向通讯
3	SIS厂级监控信息系统(SIS)	以太网(RJ45)接口与单向网闸	1对	物理隔离单向通讯冗余设置
4	备用	RS485或以太网(RJ45)接口	3对	双向通讯冗余设置

说明：以上接口形式、数量、通讯方式等为初步方案，通讯电缆由辅控BOP-DCS提供，具体在设计联络会上确定，所有通讯必须在机组168前一周完成调试并投入使用，列入考核项目。

1.2.10. 系统配置由投标方负责，所有控制策略的组态、修改、调试由投标方完成，接受招标方的审查。投标方对辅控BOP-DCS的硬件、软件、逻辑设计、工程组态等全面负责并完成，保证应用软件、组态逻辑的全面性与正确性，并对应用软件(逻辑组态)的全面性、正确性与正确实施负最终的责任。

1.2.11. 投标方提供辅控BOP-DCS的各子系统电源分配柜，各子系统的电源分配柜能对各子系统的控制系统供电，且投标方提供各子控制系统在线式工业级UPS装置，以便各子控制系统能接收不间断UPS电源。

1.2.12. 现场的安装指导、系统调试(含复原、过程、通讯、试验、测试、优化软件调试等)、系统管理、缺陷处理及配合处理，以及参加过程中的现场各种相关的专题会议等等。确保系统安装合理准确，满足工程技术要求并运行正常。

1.2.13. 投标方负责全厂辅控BOP-DCS系统与投标方的其它供货商供应的控制系统和设备接口系统出厂前的联合测试。

1.2.14. 本工程采用统一的《电厂标识系统编码标准》GB/T50549-2010编码标识系统。投标方根据该编码原则，对所供系统、设备与技术文件(包括图纸)进行编制，并达到招标方的要求。投标方在设计、制造、运输、安装、试运及项目管理的各个环节使用编码。

1.3 招标方的工作范围

1.1.1. 招标方将提供下列设备和服务：

1.1.1.1. 所有设备基础的制作及设备安装。

1.1.1.2. 所有现场接线、电缆敷设和由投标方提供的过程I/O端子柜对外的接线工作。

1.1.1.3. 提供所有模拟量输入信号变送器、热电偶、热电阻及分析仪表。

1.1.1.4. 提供所有数字量输入信号接点和脉冲设备(除非另有规定)。

1.1.1.5. 提供所有驱动级设备及驱动级设备接线。

1.1.1.6. 按投标方要求提供辅控BOP-DCS接地安装和接地所需电缆，辅控BOP-DCS电源柜与其他辅控BOP-DCS机柜电源电缆及敷设。

1.1.1.7. 投标方供货设备之间连接的普通电缆（供电电缆、控制电缆、信号电缆）。

1.1.2. 各辅助车间的P&ID图、I/O清单和设备清单、各系统控制资料及技术规范书。

1.1.3. 辅控BOP-DCS设备装卸和安装所需的劳动力及服务。

1.1.4. 提供辅控BOP-DCS设备在现场临时存放场所。

1.4 规范和标准

投标方在报价书中，提出辅控BOP-DCS系统设计、生产、安装所执行的标准与规范。

并满足我国的规程、规范要求。至少有(如有最新标准，按最新版本执行；不同标准之间如有不一致，按最高级别标准执行。):

GB/T 36293-2018火力发电厂分散控制系统技术条件

GB/T 35731-2017 火力发电厂分散控制系统运行维护与试验技术规程

DL/T657-2015 火电厂模拟量控制系统在线验收测试规程

DL/T658-2017 火电厂开关量控制系统在线验收测试规程

DL/T659-2016 火电厂分散控制系统在线验收测试规程

GB/T17626. 电磁兼容性试验和测量技术

GB9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰极限值和测量方法

GB4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T14715-2017 信息技术设备用不间断电源通用技术条件

引用的规范和标准（至少包含但不限于）：

- 美国防火协会（NFPA）

ANSI/NFPA70 国家电气规范

ANSI/NFPA496 电气设备外壳的净化和密封

- 美国电气和电子工程师协会（IEEE）

ANSI/IEEE472 冲击电压承受能力导则（SWC）

ANSI/IEEE1050 电站仪表和控制设备接地导则

ANSI/IEEE488. 1 可编程仪表的数字接口

ANSI/IEEE1046 电场分布式数字控制和监视导则

ANSI/IEEE-RP12.6危险区域（分等级）本安系统的安装

- 美国电子工业协会（EIA）

EIA RS-232-C 数据终端设备与使用串行二进制数据进行数据交换的数据通讯设备之间的接口

EIA RS-485 数据终端设备与使用串行二进制数据进行数据交换的数据通讯设备之间的接口

- 美国仪器学会（ISA）

ISA ITS90 热电偶换算表

ISA RP55. 1 数字处理计算机硬件测试

ANSI/ISA S12. 12 非易燃电气设备，用于等级I/II、区域2和等级III、区域1 / 2的危险（分等级）场所

ANSI/ISA S50. 1 工业过程电子仪表模拟量信号的兼容性

ANSI/ISA S71. 04过程测量和控制系统的的环境条件：空气中的污染物

ANSI/ISA S82. 01电气和电子设备、测量和控制机相关设备的一般要求

ISA RP60.3	控制中心的人机工程学
ISA S5.3	分散控制 / 共享显示仪表的图例符号。逻辑和计算机系统
	• 美国科学仪器制造商协会（SAMA）
SAMA PMC22.1	仪表和控制系统功能图表示法
SAMA PMC31.1	过程测量和控制仪表试验和评估的一般方法
SAMA PMC33.1	过程控制仪表的电磁感应特性
	• 美国电气制造商协会（NEMA）
ANSI/NEMA ICS4	工业控制设备和系统的端子排
ANSI/NEMA ICS6	工业控制设备和系统外壳
	• 美国机械工程师协会
ANSI/ASME TDP-1-1985	电站蒸汽轮机防进水保护措施
	• 美国保险商实验室（UL）
UL 1418	电视用阴极射线管的防内爆
UL 44	橡胶导线、电缆的安全标准
UL 508	工业控制设备
UL 913	用于等级I/II/III、区域1的危险场所的本安设备及其相关设备
UL 1950	信息技术设备，包括电子商务设备
IEC	国际电工委员会
IEC 60068-1	环境试验：总论和导则（88）
IEC 60073	用颜色指示设备的规则（96）
IEC 60079	用于易爆场所的电气设备
IEC 60331	电缆阻燃特性（70）
IEC 60348	电气测量设备的安全要求（78）
IEC 60529	外壳防护等级（IP码）（EQV）
IEC 60801-1	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第1部分：总论（EQV）
IEC 60801-2	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第2部分：静电放电要求（EQV）
IEC 60801-3	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第3部分：辐射电磁场要求（EQV）
IEC 60801-4	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第3部分：电快速瞬变脉冲群要求（EQV）
IEC 60801-5	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性：抗冲击要求
IEC 60848	控制系统功能图（88）

IEC 60950	信息技术设备的安全要求（91）
IEC 61000-4	工业过程测量和控制设备的电磁兼容性：试验方法
IEC 61000-4-1	通用要求
IEC 61000-4-2	抗静电放电试验
IEC 61000-4-3	抗电磁辐射试验
IEC 61000-4-4	抗瞬变试验
IEC 61000-4-5	抗浪涌试验
IEC 61000-4-6	抗传导试验
IEC 61000-4-8	抗磁场试验
IEC 61000-4-11	抗电压跌落试验
IEC 61000-4-13	抗工频谐波试验
IEC 61000-4-14	抗电压闪变试验
IEC 61131	可编程控制器编程语言
IEC 61508	电气 / 电子 / 可编程电子设备安全相关系统的功能安全
FM	工厂互证
FM Class No. 3610	用于等级I/II/III、区域1的危险场所（分等级）的本安设备及相关设备
FM Class No. 3611	用于等级I/II、区域2和等级III、区域1 / 2的危险场所的电气设备
FM Class No. 3615	防爆型电气设备的一般要求
FM Class No. 3820	电气设备。

以上标准或规范若有新版本以新版本为准。

2 工程概况

2.1 工程规模

湛江京信东海电厂2X600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程电厂是新建的电厂，厂址位于湛江岛北岸。规划装机容量为2×600MW+2×1000MW等级超超临界燃煤发电机组，一期建设规模为2×600MW，本工程先建设2×600MW等级国产超超临界燃煤发电机组，已于2021年8月土建正式开工，1号机组计划2023年10月正式投产，2号机组计划2023年12月正式投产。汽轮机、发电机采用哈尔滨电气集团有限公司产品；锅炉采用东方锅炉股份有限公司产品。

2.2 工程地址

湛江京信东海电厂2X600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程位于湛江东海岛北岸。

2.3 环境条件与气象特征

厂址位于东海岛的北岸、东海岛石化产业园区的东面，属南亚热带季风气候，温和多雨潮湿，四季分明，冬季盛行东北风，夏季盛行东南风，5-11月常受热带风暴的影响，热带风暴还伴有暴雨，降雨强度大，雨量多，容易发生洪涝灾害。

多年气象资料统计如下：

多年平均气温	23.4 °C
历年极端最高气温	38.1 °C
历年极端最低气温	2.8 °C
多年平均气压	1008.6 hPa
历年最高气压	1031.3 hPa
历年最低气压	942.3 hPa
多年平均相对湿度	82%
多年平均风速	3.0 m/s
历年10min平均最大风速	26.7 m/s
多年平均年降雨量	1654.2 mm
历年最大一日降雨量	351.5 mm
历年最大一小时降雨量	185.5 mm
历年最大10分钟降雨量	42.9 mm
多年平均雾日数	25.2 d
多年平均年雷暴日数	87.9d
多年平均年晴天日数	28.2 d
多年平均年阴天日数	195.3 d
多年平均年大风日数	6.2 d
多年平均年冰雹日数	0.1 d
多年平均年雨日数	154.3 d。

2.4 地震烈度

根据《电厂2X600MW热电联产燃煤机组项目工程场地地震安全性评价报告》（广东省地震工程勘测中心，2012年7月），厂址区50年超越概率10%的水平向基岩地震动峰值加速度为0.0932g，水平向地面地震动峰值加速度为0.112g，场地的地震基本烈度为Ⅶ度，场地地面脉动卓越周期平均值为0.43s。。

2.5 主机设备

2.5.1 锅炉

锅炉为超超临界参数、直流炉、对冲燃烧方式、固态排渣、单炉膛、一次再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构，Π型锅炉。

锅炉点火及助燃采用等离子点火装置，不设置锅炉燃油系统。锅炉制粉燃烧型式：采用正压冷一次风中速磨直吹式制粉系统，主要设备（每台锅炉）包括：6台中速磨煤机，6台电子称重式皮带给煤机，2台离心式磨煤机密封风机。

过热蒸汽采用二级喷水减温方式调温，再热汽温通过控制可调的平行烟道挡板实现，再热器入口装有事故喷水。

2.5.2 汽轮机

超超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、单背压、抽凝式汽轮机。转速控制系统为单一的数字式电液控制系统，汽轮机控制油系统为抗燃油，与润滑油系统分开。

2.5.3 发电机

水-氢-氢冷却方式汽轮发电机，自并励静止励磁。

2.6 机组级控制系统(另由机组DCS规范书采购)

机组级控制系统包括：1号机组分散控制系统(DCS)、2号机组分散控制系统(DCS)、1、2公用分散控制系统(DCS)和电气监控管理系统(ECMS)。

1号、2号机组分散控制系统(DCS)监控的范围有：

- 1) 锅炉本体及其辅助系统；
- 2) 汽机本体及其辅助系统；
- 3) 发电机本体及其辅助系统；
- 4) 循环水系统（循环水泵房）；
- 5) 烟气脱硝系统；
- 6) 除渣系统；
- 7) 锅炉吹灰系统；
- 8) 单元电气系统；
- 9) 电除尘系统（双向通讯接入）。
- 10) 烟气脱硫系统；
- 11) 低温省煤器系统；
- 12) 湿除系统。

公用分散控制系统(DCS)监控的范围有：

- 1) 电气公用；
- 2) 空压机房；
- 3) 脱硫公用系统；
- 4) 供热系统。

2.7 辅控BOP-DCS

辅控BOP-DCS采用和机组分散控制系统相同品牌硬件及软件，由全厂辅助车间控制网和各辅助车间子控制系统组成，运行人员通过辅控BOP-DCS操作员站LCD在集中控制室

对全厂辅助车间进行监控，辅助车间就地设巡检调试操作员站。

辅控BOP-DCS监控的范围有：

- 1) 取水泵房；
- 2) 净水站（含生活水、工业水和消防水泵房）；
- 3) 锅炉补给水处理系统；
- 4) 水汽取样系统、化学加药系统；
- 5) 精处理及其公用系统
- 6) 废水处理系统(包括工业废水处理系统、含油废水处理系统)；
- 7) 含煤废水处理系统；
- 8) 脱硫废水系统；
- 9) 循环水处理系统；
- 10) 生活污水处理系统；
- 11) 尿素站；
- 12) 供氢站；
- 13) 除灰系统；
- 14) 灰库系统；
- 15) 中央空调系统；
- 16) 启动锅炉房（含其燃油泵房）；
- 17) 输煤系统（含煤仓系统）（电气二次专业负责）；
- 18) 煤码头系统（电气二次专业负责）。

2.7.1. 取水泵房

工艺系统概况：

本期在红星水库取水水泵房内增设3台取水泵，二台运行，一台备用，预留取水泵扩建位置2个。

2.7.2. 净水站

预处理系统水源为红星水库水，通过2根DN600mm补给水管输送至电厂净水站。本工程净水站按2×600MW供热机组用水量设计，站内接触絮凝斜板沉淀池、加药系统处理能力为4×350m³/h，气水反冲洗重力式滤池的处理能力为4×350m³/h，并配套建设相应的污泥浓缩处理设施。

工艺系统概况：

1) 净水站系统流程如下：

原水→混合（静态混合器）→反应凝聚（翼片隔板反应池：以下简称反应池）→沉

淀（接触絮凝斜板沉淀池：以下简称沉淀池）→气水反冲洗重力式滤池→出水。

2) 生活水、工业水和消防水泵房

淡水供应站内设置独立的生活、工业水系统和消防水泵房。变频恒压生活给水设备1套，其中设有1套变频恒压生活供水设备，配有3台主泵，1台补水泵和1个气压罐，设置在生活水池顶。工业水泵3台，设置在工业水池顶。消防水泵房内共安装电动消防水泵1台，柴油机消防水泵1台，消防稳压给水设备1套。

2.7.3. 锅炉补给水处理系统

工艺系统概况：

锅炉补给水处理系统采用“一级除盐+混床”设计方案。

锅炉补给水处理系统工艺流程为：系统工艺流程为：水工来清水→清水泵→纤维过滤器→双室阳离子交换器（固定床）→除二氧化碳器→中间水箱→中间水泵→双室阴离子交换器（固定床）→混合离子交换器→除盐水箱→机组补水泵→全厂各除盐水用户。

锅炉补给水处理系统又分为：化学除盐系统、酸碱系统和废酸、碱液处理系统及压缩空气系统。

2.7.4. 水汽取样系统和化学加药系统

工艺系统概况：

1) 水汽取样系统

每台机组配置一套水汽集中取样分析装置，由高温高压架和低温仪表盘组成。

高温高压架：为完成高压高温等水汽样品的减压和初冷而设，由高温排污系统、减温减压系统、样水切换系统等组成，包括高温高压截止阀、减压阀、冷却器、过滤器等整套设施和部件。

低温仪表盘：由低温仪表分析盘和手工取样装置两部分组成。至少应由实现样品恒温、取样、自动分析、报警、信号传送及自动保护等功能的恒温装置、阀门、仪表、安全保护装置、电气、控制等全部部件组装而成。

每台机组配置一套除盐冷却水装置。由不锈钢板式换热器、除盐水箱、除盐水泵以及电气控制柜和相应的阀门、管件、温度、压力仪表等部件组装而成。

2) 化学加药系统

本工程2台机组共设置1套给水、凝结水加氨装置和1套炉水加磷酸盐装置及1套停炉保护加药处理装置；两台机组的循环冷却水系统共设1套次氯酸钠加药装置和1套稳定剂加药装置，满足本工程两台机组的运行要求。

2.7.5. 精处理及其公用系统

工艺系统概况：

每台机组设置1套体外再生中压凝结水精处理系统，对全容量凝结水进行处理，串接

在凝结水泵和轴封冷却器之间。凝结水精处理系统由前置过滤器单元、高速混床单元、前置过滤器旁路单元、高速混床旁路单元和再循环泵单元组成。

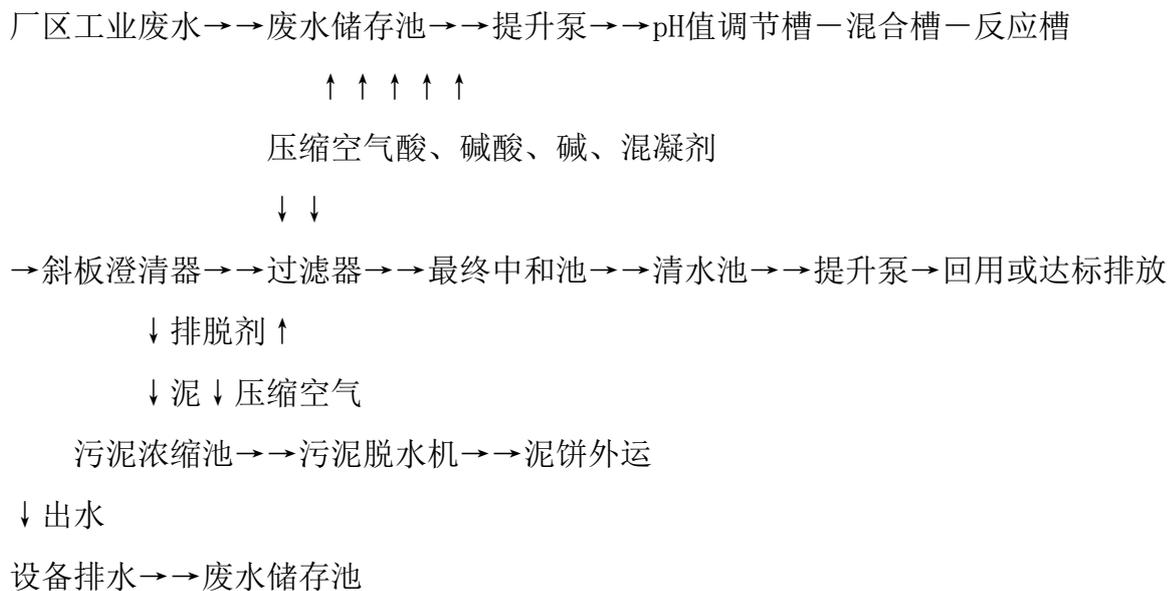
凝结水精处理再生及辅助系统由再生单元、酸碱计量单元、酸碱贮存单元、电热水箱单元、罗茨风机单元、压缩空气单元和除盐水单元等组成。

2.7.6. 废水处理系统

工艺系统概况：

废水处理系统包括工业废水处理系统及含油废水处理系统。

1) 工业废水处理系统



及电子设备等均布置在室内。

2) 含油废水处理系统

本工程含油废水主要包括启动锅炉油泵房场地和设备的冲洗排水，汽车冲洗的含油污水，汽机房事故排油，油罐区防火堤内和变压器区的雨水排水等。含油废水收集系统包括：

a) 启动锅炉油泵房场地和设备的冲洗排水通过污油池提升泵（招标方负责）送至含油废水处理系统处理。

b) 汽机房事故排油、变压器区的含油雨水排入机组汽机房前的事故油池，事故油池设计具有隔油池的功能，污油水通过自流至含油废水处理系统处理。

c) 厂区冲洗汽车排水经室外小型污油池进行油水分离、沉淀处理后，排入厂区生活污水排水管道。

d) 含油废水处理系统设置2套油水分离装置，每套出力为5m³/h。

工艺流程为：

含油废水→格栅→调节池→重力式油水分离器→监测池→工业废水处理站中间水池

含油废水经含油废水处理系统处理后满足GB8978-1996《污水综合排放标准》一级排放标准，输送至工业废水处理站中间水池，废油定期回收。

2.7.7. 含煤废水处理系统

本期工程新建一座含煤废水处理站，包括容积为的煤废水调节池、中间水池、回用水池和设备间。含煤废水进入煤水调节池中，经煤水提升泵进入电子絮凝器中，通过一系列的电化学反应使水中的悬浮物形成絮状物，并随着电絮凝出水一起进入离心澄清器中。在离心力的作用下，比重较大的颗粒物通过离心沉降于澄清器底部，上清液则自流进入中间水池中，经中间水池提升泵进入压力式多介质过滤器进行过滤。最终滤液进入回用水池。煤水调节水底部污泥由电动单梁桥式抓斗起重机运送至煤泥干化池，最后运出。

工艺流程为：

含煤废水→煤水沉淀池→提升泵→煤水处理装置(电子絮凝、分离沉淀、过滤)→回用水池。

2.7.8. 脱硫废水系统

本项目采用“低温浓缩+高温干燥”工艺路线，脱硫废水经过低温浓缩减量后，浓水再进入高温干燥单元进行蒸发，脱硫废水处理系统前端有2格蓄水池，

2.7.9. 循环水处理系统

电解海水制氯系统由海水过滤提升单元、电解海水制次氯酸钠单元、次氯酸钠贮存单元、加药单元、酸洗单元、废水和回收水收集及输送单元等组成。

2.7.10. 生活污水处理系统

生活污水处理站设置一座污水调节池，收集全厂生活污水，用泵提升至初沉池，经初步沉淀后至曝气生物滤池进行生物曝气处理，出水经次氯酸钠消毒后回用于厂区绿化和道路浇洒。

2.7.11. 尿素站

尿素贮存、尿素水解系统包括拆包机、斗提机、尿素溶解罐、尿素溶液混合泵、尿素溶液储罐、输送泵、计量和分配装置、尿素水解反应器及控制装置等。

2.7.12. 供氢站

本工程外购氢气，采用氢瓶集装格贮存，减压后向发电机氢冷系统供氢。

简要流程为：氢瓶集装格（氢气压力 $\geq 12.5\text{MPa}$ ）→氢气汇流排（减压至 0.8MPa ）→主厂房发电机氢冷系统。

2.7.13. 除灰系统

工艺系统概况：

干灰输送采用正压气力输送系统将飞灰集中到灰库。

电除尘器按每台锅炉配置2台双室五电场静电除尘器考虑，每台机组除尘器的灰斗数

量为：4×5电场=20个，每台省煤器6个灰斗。

输送罐分布：1) 省煤器0A+电除尘器一电场A侧；2) 静电除尘器一电场B侧；3) 静电除尘器二电场A侧和B侧合用；4) 静电除尘器三、四、五电场合用。

2.7.14. 灰库系统

本工程设3座灰库，2座粗灰库和1座细灰库，每座灰库直径为16m，高约25m，有效容积为2200m³。为便于干灰综合利用，干灰按粗细分别集中至粗灰库或细灰库。省煤器、电除尘器一电场的干灰进入1号或2号粗灰库；二、三、四、五电场的细灰进入3号细灰库，在细灰库检修时细灰也可通过输灰管道上的切换阀切换至1号粗灰库储存；当一电场故障停运时，二电场相对应侧输送单元替代一电场输灰，其通过输灰管道上的切换阀切换至该一电场输送管道输送，保证系统出力不变。满足粗、细灰分排的原则，有利于干灰的综合利用。

2.7.15. 中央空调

工艺系统概况：

集中制冷站设在转运站首层。共设置3台水冷式冷水机组、3台密闭式冷却塔、3台冷冻水泵、3台冷却水泵（均为两用一备）、全自动补水定压装置、水处理装置、集水器、分水器等。

冷冻水系统采用全自动补水定压装置定压，补充水经水处理装置处理，达到满足空调水质要求。密闭式冷却塔设在集控楼屋面。

2.7.16. 启动锅炉系统

工艺系统概况：

1) 启动锅炉燃油泵房系统

工艺系统概况

本工程设1台卸油泵，2台供油泵，1台污油泵。全厂共用一套助燃油系统，包括助燃油库及油泵房部分。

2) 启动锅炉系统

本工程设1台20t/h过热蒸汽燃油锅炉和附属系统设备，包括锅炉本体、钢结构、汽水系统、燃油系统、燃烧系统、烟风系统、取样装置、加药装置及辅助设备、排污系统、电气系统、控制设备等。

2.7.17. 输煤系统

工艺系统概况

本工程输煤系统由运煤系统及配煤系统等组成。整个运煤系统包括卸煤、贮煤、筛碎、上煤、除铁、计量、采样及其它辅助设施等。辅网DCS输煤控制系统应按照工艺设备

的逻辑控制要求，实现对输煤系统的完整运行监视和控制功能。输煤系统接入全厂辅助车间集中监控网络（辅网DCS），输煤控制系统硬件设备与DCS相同，实现全厂DCS系统硬件一体化。

(1) 江边码头装卸系统

用于煤从船上卸下来等设备组成。

(2) 运煤系统

运煤系统由皮带机、碎煤机、挡板及给煤设备等组成。每条皮带根据工艺要求将设置下列皮带保护装置：两极跑偏开关、料流检测装置、纵向撕裂检测装置、堵煤检测装置、速度检测装置、双向拉绳开关等。。

(3) 配煤系统

煤仓间原煤斗配煤，配煤设备采用犁煤器。

3 技术要求

3.1 总则

3.1.1. 辅控BOP-DCS完成本技术附件规定的数据采集(DAS)、模拟量控制(MCS)、顺序控制(SCS)等功能，实现各辅助车间控制系统在集控室BOP操作员站的监控功能，以满足各种运行工况的要求，确保辅助车间安全、高效运行。

3.1.2. 辅控BOP-DCS由辅控网和各辅助车间控制子站、数据通讯系统及人-机接口组成。

3.1.3. 辅控BOP-DCS易于组态，易于使用，易于扩展。

3.1.4. 辅助车间控制系统的设计采用合适的冗余配置，并具有自诊断功能(诊断至通道级)，使其具有高度的可靠性。系统内任一组件发生故障，均不影响整个系统的工作。辅控BOP-DCS的设计考虑在单一主控制器失效、单一网络失效、I/O模件失效、信号失效、端子线头松动、熔丝熔断、部分失电等工况下的在线诊断有即时与定时诊断报告，能即时报警、在线隔离、在线更换、在线修复、在线更改逻辑、在线复置、在线服役的安全方法，使修复不影响正常运行。

3.1.5. 系统的参数、报警和自诊断功能高度集中在LCD上显示和在打印机上打印，控制系统建立在功能完善、危险分散、物理分离及负荷均衡的基础上。功能子系统组态时，若保护子系统与模拟量调节子系统合用同一信号，该信号首先进入保护子系统。

3.1.6. 辅控BOP-DCS设计还遵循以下故障准则：

- 单一故障不引起辅控 BOP-DCS 的整体故障。
- 单一故障不引起各子系统或辅控子网的误动或拒动。
- 控制功能的分组划分应使得某个区域的故障将只是降低整个控制系统部分的控制功能，此类控制功能的降低应能通过运行人员干预进行处理。

- 控制系统的构成能反映辅助车间工艺设备的冗余配置，以使控制系统内单一故障不会导致运行设备与备用设备同时不能运行。

- 任一单一故障是可以立即进行装置级与设备级的诊断的并有记录可以追溯。

为满足上述故障准则，控制系统包括各种可行的自诊断手段，以便内部故障能在对过程造成影响之前被检测出来。这种诊断包括但不限于电源、I/O模件、继电器、通讯模件、DPU模件、交换器部件。

3.1.7. 整个辅控BOP-DCS的可利用率至少为99.9%。辅控BOP-DCS的保质期至少168过后一年，并且系统可安全稳定使用至少15年。即DCS供货商以平价方式提供备品至少15年。

3.1.8. 本工程所有变送器、执行机构等均采用具有HART通讯协议的常规IO点接入DCS。DCS应配套（包括HART协议的变送器和定位器）诊断和管理软件。

3.1.9. 投标方所提供的辅控BOP-DCS具有在大型火力发电厂（600MW及以上）有同等功能的成功应用实绩。

3.1.10. BOP-DCS采取有效措施，以防止各类计算机病毒或恶意代码侵害和DCS内各存贮器的数据丢失；与全厂生产监控系统SIS的接口具有隔离的通讯单向性，同时，投标方还在DCS内设置软件防火墙，并在DCS使用年限内投标方保证定期（每年至少一次）无偿提供防火墙升级补丁，对此项工作投标方不得增加任何费用；对DCS网络与所有外部系统之间的通讯接口（网关、端口）进行实时在线监视，与全厂生产监控系统的接口具有单向性，采取有效措施防止外部系统的非法入侵和信息窃取。计算机上必须存在的光碟、USB口/RS232/422/485口有硬件闭锁装置与软件许可措施。计算机无任何类型的无线接口与方式。确保DCS系统是没有外数据链路的一个自动化孤岛。与各个辅助车间控制系统的接口具有通讯双向性，采取有效措施防止网络的恶意入侵。

3.1.11. 投标方提供的产品满足本附件列出辅控BOP-DCS系统的性能指标，包括可靠性指标、系统精度、系统抗干扰能力、系统实时性和响应速度等。

3.1.12. 投标方应消化吸收主设备制造厂提供的资料，设计一套完整的控制系统SAMA图、控制逻辑图，作为系统软件组态的依据。

3.1.13. 如招标方在运行中发现所供系统不满足本技术附件的技术条款，招标方有权要求投标方对所供系统或设备进行修改或增加，为此引起的一切费用由投标方负责。

3.2 基本要求

3.2.1. 本工程辅助车间控制网采用集控室监控方式，在集控室设2台操作员站（布置在集中控制室内）。在工程师室设置辅助车间2台工程师站、1台历史站和1台接口站布置在辅助网工程师站。根据各辅助车间运行情况，分别在锅炉补给水处理控制室设置1台就地巡检调试操作员站兼工程师站功能；在废水处理巡检控制室里设置1台巡检调试操作员站兼工程师站功能；输煤程控系统提供3台操作员站、设置2台就地巡检调试操作员站兼工程师站功能、1台历史站，布置在输煤控制室内（输煤控制台按6工位配置）；在

电除尘电子间设置2台就地巡检调试操作员站兼工程师站功能；在取水泵房电子间设置1台就地巡检调试操作员站兼工程师站功能；在启动锅炉电子间设置1台就地巡检调试操作员站兼工程师站功能。

3.2.2. 辅控网设计按站点数不小于20个、标签量点按不小于1万点来考虑配置。

3.2.3. 系统连接介质为光纤，通讯协议为TCP/IP以太网。室外光缆采用铠装光缆，防止外界损伤。网络连接参见下图：

3.2.4. 投标方负责对辅控BOP-DCS网络结构和网络组态方案进行优化并提供联网控制所需的软、硬件，以及负责与其监控范围内的其它辅助车间程控供货商的技术整合和工程协调，最终保证整个辅控BOP-DCS的投运。投标方还为厂级监控信息系统(SIS)提供符合要求的软、硬件接口，使得能在上级网络(SIS)中监视辅控BOP-DCS的所有测点及设备。

3.2.5. 历史数据存储

设置1台历史数据服务器，用于辅控BOP-DCS的历史数据的存储和检索。提供安放历史数据的存储和检索站的工作台及历史数据的存储和检索站的有关外设(显示器、键盘、鼠标等)。

3.2.6. 网络冗余

假设将两条通讯网络设为A、B，系统开始默认通讯网络为A，当网络A出现故障，服务器及各台操作员站会自动切换至网络B。

3.2.7. 系统的故障切换

即使整个网络(冗余)不能正常工作时，各个辅助车间的子控制系统仍能独立地工作，以保证各个辅助车间子系统和设备的安全性和可靠性。辅控BOP-DCS上各台操作员站之间的操作具有相互闭锁功能。

3.2.8. 系统的安全保护

系统通过以下措施来保证系统的安全操作：

- a) 创建用户组和帐号
- b) 分配用户名和密码
- c) 分配使用程序和程序功能的权限
- d) 设置各辅助车间控制系统的安全性为允许/不允许
- e) 控制对各种应用程序的访问权限
- f) 安全区和用户信息可通过 VBA 进行编程设定

采用以上措施，系统为每一位用户设置相应的用户名、密码及对应的各种控制权限，对应的安全区等，当系统进行操作时，系统会自动进行身份确认，提示操作人员输入自己的用户名及密码，系统验证无误后，操作人员在自己的权限内进行各种控制操作。

3.2.9. 系统通过安全保护模块来防止主网集控室及就地操作员站同时进行操作。

a) 当系统投运后，一般情况下，辅助车间子系统所有监控均在集控室里完成。

b) 当某一子控制系统需要在就地操作员站操作时，系统通过网络远程授权某一操作人员在子网控制室或就地操作员站进行操作，此时，集控室内的辅助车间网络各台操作员站均对此子控制系统无操作能力。

c) 当操作完成后，系统自动收回授权，就地操作员站不能进行操作，集中控制室集控室点恢复其控制功能。

系统能通过编程使集控室内辅控BOP-DCS操作员站与就地操作员站不能同时操作，同时也保证该网络操作员站不能同时对同一系统同时操作，以保证系统的安全性。

3.2.10. 管理报表功能

辅控BOP-DCS具有如下管理报表功能(但不局限于)：

a) 设备累计运行时间

b) 设备故障次数自动统计

c) 历史数据自动查找功能

d) 自动生成所需报表

e) 班报、月报、年报

f) 定期记录：对交接班记录和日报表系统以一小时为间隔对变量进行记录；对月报以一天时间做间隔对变量进行记录。在每一个交接班后或每天或每月结束时，自动进行打印，也可根据运行人员要求打印

g) 运行人员操作记录：系统记录运行人员进行的所有操作项目和准确时间，便于分析运行人员的操作意图，有利于提高运行人员操作水平，同时，当工艺系统事故时，便于分析事故的原因。

3.2.11. 系统的安全管理功能

本系统设计有安全管理功能模块，可有效防止各种误操作及单元控制室与各辅助车间子系统监控点的同时操作。

3.2.12. 设备管理功能

提供设备管理功能，可为管理人员提供决策依据，为设备缺陷进行及时检修创造条件。

3.2.13. 与厂级监控信息系统的信号连接

控制网设有单向数据通讯接口，能与厂级监控信息系统实行通讯，使得厂级运行管理人员能够通过厂级监控信息系统的显示终端，对各辅助车间工艺系统的运行情况进行监视。当装置或控制系统出现故障时，能在操作站上显示，并发出报警信号。

辅控BOP-DCS信号传送至厂级监控信息系统的通讯容量将不小于500点模拟量及8000点开关量信号，使得厂级监控信息系统显示终端所显示的画面与辅助车间各系统的所显示的画面一致。显示参数将在下阶段具体讨论确定。

投标方将配合厂级监控信息系统供货商实现各个辅助车间工艺系统在集控室和厂级运行管理人员办公室内监视的功能。

3.3 硬件要求

3.3.1. 一般要求

3.3.1.1. 系统硬件采用有现场运行实绩的、先进可靠的和使用以微处理器为基础的分散型的硬件。

3.3.1.2. 系统内所有模件均是采用低散热量的固态电路，并为标准化、模件化和插入式结构。

3.3.1.3. 机柜内的模件能带电插拔而不损坏，且不影响其它模件正常工作。模件的插拔有导轨和联锁，以免造成损坏或引起故障。模件的编址不受机柜内的插槽位置所影响，而是在机柜内的任何插槽位置上都能执行其功能。

3.3.1.4. 模件的种类和尺寸规格尽量少，以减少备件的范围和费用支出。

3.3.1.5. 安装于生产现场的辅控BOP-DCS模件、设备具有足够的防护等级和有效的保护措施，以保证在恶劣的现场环境下正常工作。所有设备能在强电场、强磁场和振动环境中连续稳定运行，能在环境温度-10~60℃，相对湿度2~95%（结露）的环境中连续运行。

3.3.1.6. 系统报警信息：投标方提供系统所必需或具有的系统报警信息清单，至少包括电池故障、冗余切换、卡件故障、通道故障、服务器故障、控制器故障、接地故障、通讯故障、系统负荷报警、网络故障、柜门开闭、电源故障等。上述各类系统报警信号点，注明占用的通道数量并提供报警清单，系统报警IO数量不计入总IO数量和不得占用备用通道。

3.3.1.7. 如系统采用网络交换机，则要求采用不大于24口的恩创、罗杰康或赫斯曼等同的工业级网络交换机，并构成环网或以太网，提供网络拓扑图。所有的交换机冗余设备，放置在不同的地方，使用独立的冗余电源，同样，双重化的网络布线放在不同的位置，不能走同一路由。

3.3.1.8. 辅控BOP-DCS系统内的任何故障都被限制在有限范围内，真正实现功能分散、危险分散。投标方如提供的辅控BOP-DCS及其辅控子网系统采用服务器/客户机结构方式，则服务器应采用机柜安装方式，且至少配置 2台独立的操作员服务器，并独立供电，通讯卡件、插槽也应相互独立，以提高控制系统可靠性。服务器不可兼作操作员站，以减少服务器的负荷量。

3.3.2. 过程控制站

3.3.2.1. 过程控制站按工艺流程配置，过程控制站完成DAS、SCS、MCS、等功能，各辅助车间该设单独的控制站，以减少通过数据通讯总线进行信息交换的数量。

3.3.2.2. 过程控制站分配准则

每个进线柜按I/O数量不超过300点设计。BOP-DCS 全厂DPU总数不低于26对。

3.3.2.3. 处理器模件

1) 过程控制站内采用中央处理器或各司其职(功能上分离)的处理器模件, 以提高系统可靠性。处理器模件使用I/O模件采集的过程信息来完成模拟控制和数字控制。过程处理器与网络是双向冗余, 即单个处理器有两个网络接口, 分别与冗余的网络交换机网口相连。

2) 若采用中央处理器时, 应冗余配置, 辅助车间控制系统冗余处理器不少于24对。配置的处理器数量不得低于上述要求配置的数量, 但若在上述最低数量的前提下处理性能参数达不到规定要求则应无偿增加控制器对数。

3) 投标方所提供的控制器是技术先进、性能最佳, 并至少在国内两家600MW机组辅助车间控制网中有成功运行2年业绩的产品, 如果投标方存在不同性能多个型号的控制器的, 招标方有权利选择任何型号或性能最强的型号而不发生费用问题。

4) 投标方提供的处理器不仅满足本协议规定的负荷率指标, 还充分考虑物理上和功能上的分散, 各控制系统相对独立。此外, 处理器的功能分配还与逻辑设计相结合, 以尽量减小通讯总线的负荷率。投标方配置的处理器数量不得低于同类型工程的配置数量, 投标方对本工程的处理器配置负全责, 如果出现由于处理器配置数量不足导致的需要通过增加处理器来满足DCS考核指标的一切费用均由投标方承担, 并根据DCS考核指标免费增加所需的处理器。并根据合同进行相应的罚款。

5) 处理器模件带有LED自诊断和运行状态显示。

6) 处理器模件若使用随机存取存储器(RAM), 则有电池作数据存储的后备电源, 电池的更换不引起数据丢失, 重新插入不影响工作。电池的在线更换不影响模件的工作。电池失效有报警。

7) 某一个处理器模件故障, 不影响其它处理器模件的运行。此外, 数据通讯总线故障时, 处理器模件能继续运行。

8) 对某一个处理器模件的切除、修改或恢复投运, 均不影响其它处理器模件的运行。

9) 处理器模件冗余配置, 一旦某个工作的处理器模件发生故障, 系统能自动地以无扰方式, 快速切换至与其冗余的处理器模件, 并在操作员站报警。DCS系统的处理器模件带I/O功能时, 由于控制器分散程度较高, 对保护或重要回路必须做冗余配置, 投标方对冗余设置作出说明。

10) 冗余配置的处理器模件与系统均有并行的接口, 即均能接受系统对它们进行在线组态和组态修改。处于后备状态的处理器模件, 能不断更新其自身获得的信息, 并与工作模件保持数据同步。

11) 投标方保证其冗余处理器模件的切换在一个处理器处理周期内完成, 并保证系

统的控制和保护功能不会因冗余切换而丢失或延迟。

12) 电源故障属系统的可恢复性故障，一旦重新受电，处理器模件能自动恢复正常工作而无需运行人员的任何干预。

13) 如两个处理器同时故障时，所控制设备能保持原工作状态。

14) 各控制站设计计算负荷率应按规范书中实际工艺点数，即使在最繁忙的情况下（机组启/停或事故状态下）不应超过40%，否则投标方应负责采取措施满足上述要求，并且发生的一切费用由投标方负责。投标方应在联络会上提交负荷率计算方法。。

3.3.2.4. 过程输入/输出(I/O)

1) I/O模件应“智能化”，以减轻控制系统的处理负荷。I/O模件应能完成扫描、数据整定、数字化输入和输出、线性化、热电偶冷端补偿、过程点质量判断、工程单位换算等功能。

2) 所有模拟量输入每秒至少扫描4次，所有数字量输入每秒至少扫描10次。为满足某些需要快速处理的控制回路要求，其模拟量输入信号应达到每秒扫描8次，数字量输入信号应达到每秒扫描20次。

电气模拟量输入采样周期不大于200ms；开关量输入采样周期不大于20ms；脉冲量输入宽度：80ms~120ms。

3) 所有的I/O模件都应有标明I/O状态的LED指示和其它诊断显示，如模件电源指示等。

4) 事故顺序（SOE）输入信号的分辨率应不大于1毫秒，其功能应由DCS系统硬件实现，信号的时间基准应同步到I/O模件级，以防止进入不同机柜的SOE信号时序发生错乱。投标方应说明为达到这一要求所采取的措施。

5) 应提供热电偶、热电阻及4~20mA信号的开路 and 短路以及输入信号超出工艺可能范围的检查功能，这一功能应在每次扫描过程中完成。

6) 所有接点输入模件都应有防抖动滤波处理。如果输入接点信号在4毫秒之后仍抖动，模件不应接受该接点信号。投标方应详细说明采取了何种措施来消除接点抖动的影响，并同时确保事故顺序信号输入的分辨率为1毫秒。

7) 处理器模件的电源故障不应造成已累积的脉冲输入读数丢失。

8) 应采用相应的手段，自动地和周期性地对零漂和增益进行校正。

9) 分配控制回路I/O信号时，应使一个处理器或一块I/O通道板损坏时，对机组安全的影响尽可能小。工艺上并列运行或冗余配置的设备，冗余输入的热电偶、热电阻、变送器信号的处理，应由不同的I/O模件来完成。单个I/O模件的故障，不能引起任何设备的故障或跳闸。重要的输入信号应冗余配置，并分别配置在不同通道板上，必要时应分别配置在不同处理器的不同通道板上。对于重要（可引起机组跳闸或机组减出力）并列运行或冗余配置的辅机控制I/O，应分别置于不同控制器的通道板上。同一调节回路的

参数采集和控制指令输出应尽量分配在同一控制器中，以减小通讯负荷。投标方的整体的I/O分配方案应满足安全和负荷均衡的要求，并经招标方审核通过。如投标方的I/O分配方案不能满足招标方要求，由此而引起的硬件增加费用由投标方自行承担。

10) 分散处理单元之间用于机组跳闸、重要的联锁和超驰控制的信号，应直接采用硬接线，而不可通过数据通讯总线发送。此部分硬接线点属于DCS内部I/O点，其点数不在现场I/O数量范围内，投标方应在联络会上提出详细清单，由招标方认可。

11) DCS与执行机构等以模拟量信号相连接时，二端对接地或浮空等的要求应相匹配，否则应采取电隔离措施。DCS应采取有效的措施对I/O的过压、过流进行保护。在系统电源丧失时，执行机构应保持在安全（全开、全关、保持可设定）的位置。

12) 投标方应对传感器及输入、输出信号的屏蔽提出建议，以满足其系统设计要求。在机柜内应提供足够多的屏蔽接线端子，以满足所有屏蔽信号在机柜侧接地的要求。

13) 所有输入/输出模件，应能满足ANSI/IEEE472“冲击电压承受能力试验导则（SWC）”的规定。

14) 所有I/O类型卡能耐380VAC的窜入而不会损坏卡件本身，且所有I/O点全部隔离、浮空。单个I/O通道至现场电缆的接地或短路不应影响该模件其他通道信号的检测。

15) 投标方除提供规定的现场输入/输出通道外，还应满足系统对输入/输出信号的要求，如模拟量与数字量之间转换的检查点、冷端补偿、电源电压检测及各子系统之间的硬接线连接点。

16) 每8个模拟量输入点至少有一个单独的A/D转换器（A/D转换器应装在I/O模件上），每一个驱动用的模拟量输出点应有一个单独的D/A转换器（D/A转换器应装在I/O模件上），每一路热电阻输入应有单独的桥路。此外，所有的模拟量输入通道、输出通道及其工作电源，均应互相隔离。所有I/O模件上不能有用于通道校验的手动装置，只能在工程师站上用软件来完成。

17) 每块热电偶输入卡通道数不应超过8个；每块热电阻偶输入卡通道数不应超过6个；每块模拟量输入卡通道数不应超过8个；每块模拟量输出卡通道数不应超过6个；每块开关量输入/输出卡通道数不应超过16个。如投标方所提供上述种类每I/O卡通道数超出本条所述标准，则投标方提供的DCS应按此标准配置每种I/O卡数量。

18) 在整个运行环境温度范围内，DCS精确度应满足如下要求：模拟量输入信号（高电平） 0.1%；模拟量输入信号（低电平） 0.2%；模拟量输出信号 0.25%。系统设计应满足在六个月内不需手动校正而保证这三个精确度的要求。

19) 对变频调速装置控制的输入/输出应采取隔离措施。

20) 对于有防爆要求的应用场合，当现场采用本安型仪表设备时，相应的I/O通道应考虑配置与之匹配的安全栅；所有DCS与执行机构以及DCS与其它控制系统连接的模拟量输入/输出，应分别配置独立于模拟量输入/输出模件的信号隔离器。当安全栅和信号

隔离器需外部电源时，由投标方负责提供。

投标方应提供的隔离装置应选用德国RC、意大利QEED或者美国BoIke，每台机组数量不少于150点，满足工程需要。

21) 对处理器模件具有I/O功能的系统，开关量控制模件的数量应满足不同控制对象数量的要求。

22) 每个进线柜按I/O数量不超过300点设计。

23) 投标方的整体的I/O分配设计方案应满足安全和负荷均衡的要求，并经招标方审核通过，如I/O分配设计方案不能满足本技术规范书要求，由此而引起的硬件和软件增加费用由投标方自行承担。

24) 投标方应提供与带有HART协议的变送器（压力、差压、液位、流量、超声波（雷达波）液位计、电磁流量计、质量流量计）、调节型执行器和变频器等进行通讯的设备，其中AI按500点计，AO按200点计，以便对现场智能仪表、智能电动执行机构、智能气动执行机构、智能变频器等设备进行集中管理与维护。

25) I/O类型

a. 热电偶（T/C）输入

能直接接受分度号为K、E、T型热电偶信号（不需变送器），并进行冷端补偿。热电偶在整个工作段的线性化应在过程站内完成而不需要通过数据通讯总线。若I/O模件不能接受上述分度号的热电偶信号，则投标方负责提供信号转换设备。

b. 热电阻（RTD）输入

有直接接受三线制或四线制（不需变送器）的Pt100、Cu50等类型的热电阻能力，并且投标方应提供这些热电阻所需的电源。若I/O模件不能接受上述分度号的热电阻信号，则投标方负责提供信号转换设备。

c. 模拟量输入

4~20mA信号（接地或不接地），最大输入阻抗为250Ω，系统应提供4~20mA二线制变送器的直流24V电源（至少350个变送器），电气量（如电流，电压，有功功率，无功功率，频率，功率因数）4~20mA信号输入的变送器电源由变送器自行提供或由DCS提供直流24V电源（可在卡件上可以进行选择）。每一分支供电回路的接地和短路不应影响其它分支供电回路的正常工作。

对1~5VDC输入，输入阻抗必须是 $\geq 500k\Omega$ 。对一些回路，应提供抗干扰隔离措施（包括设置隔离变送器）。

卡件所有输入通道均应分别有独立的信号隔离设计，所提供的24VDC每一分支供电回路的接地和短路不应影响其它分支供电回路的正常工作。

d. 模拟量输出

4~20mA或1~5VDC可选，具有驱动回路阻抗大于600Ω的负载能力（部分应用回路应具有大于1KΩ的负载能力）。负端应接到隔离的信号地上。系统应提供直流24V回路电源。

卡件所有输出通道均应具有独立的信号隔离和抗干扰措施，必要时应加外隔离设备。

e. 数字量输入

每个输入通道应有光电隔离，负端应接至隔离地上，应能接受一端为公共点的多个

信号输入。系统应提供对现场输入接点的“查询”电压，“查询”电压为48V~120V，且每一分支供电回路的接地和短路不应影响其它分支供电回路的正常工作。

f. 数字量输出

数字量输出模件应采用电隔离输出，隔离电压≥250V，能直接驱动任何中间继电器。所有DO通道（包括备用通道）必须提供隔离中间继电器。投标方应提供中间继电器、继电器柜及可靠的工作电源，包括继电器柜与组件柜之间的连接电缆。每个继电器柜中间继电器的安装数量最多不得超过240个。

继电器应采用端子接线型、易于更换、能常带电，且分别采用交直流继电器用于交直流回路。继电器均应采用进口优质产品，报三家品牌，最终由招标方确定，至少提供两副DPDT接点，输出接点容量应满足以下要求：

	230VAC	115VDC	230VDC
I— 接点闭合（感性回路）：	5A	10A	5A
II— 连续带电：	5A	5A	5A
III— 接点分断：	2.5A	2A	0.5A

具体型号在设计联络会时确定。

投标方应提供少量大接点容量的中间继电器用于电气直流控制回路，具体数量和接点容量在联络会上确定，投标方应承诺满足工程要求而不增加费用。

g. 转速脉冲量输入

每秒应能接受6600个脉冲，脉冲幅值≥50mV，并提供对脉冲接点的“查询电压”。系统应能接受磁性转速传感器的信号（0~36V、6600个脉冲）。

h. 远程I/O

本工程将在部分靠近生产过程的区域设置远程I/O站，投标方提供的远程I/O站容量和备用量应满足本工程区域划分的要求，便于现场安装和卡件、设备的更换，并且具有足够的防护等级和保护措施，以保证在恶劣且无空调环境下设备正常工作。

投标方应提供远程I/O（站）所需的所有电源，并在投标书中对远程I/O（站）的供电和接地方案做出专门的说明，由招标方认可。

投标方应采用合理的通讯技术，并承诺远程I/O和处理器之间采用冗余的双向通讯连接。远程I/O模件的所有I/O通道及其工作电源均应相互隔离。远程I/O模件对于现场信号的采集速率和信号在系统内的传输速率与刷新率要求和直接接入电子设备间I/O机柜的指标、要求相同。

远程I/O与BOP-DCS之间的通讯电缆采用金属铠装光缆。

本工程远程I/O应用区域划分如下：

- 灰库区系统：采用与所供DCS一体化的远程I/O站。机柜布置在灰库控制室内，通讯距离暂按照300米考虑。
- 用于取水泵房部分监控的远程I/O站，拟放置在红星水库取水泵房电子间，通讯距离暂按照总长5000米考虑。
- 除灰渣回水系统的监视和控制纳入DCS公用系统。在回水泵房内设置远程I/O站，通讯距离暂按照500米考虑。
- 输煤系统包含系统和控制点数（输煤系统包括布置在多个分散位置的远程站，供

方应考虑按转运站分散布置的方式所需的机柜设备和通讯卡件等）

下表示IO清单暂定，最终以施工图为准（汇总点为9110点）（暂定，不含智能前端）。

序号	DO	DI	AI (4-20mA)	AO (4-20mA)	TC (K)	RTD (Pt100)	PI(脉冲)	系统图号	系统名称
1	40	90	20			50		K0330	取水泵房
2	140	210	30	10				K1002	净水站（生活、工业及消防）
3	370	710	180	25				K1006	锅炉补给水处理系统
4		5	25					K1008	水汽取样系统
5	55	90	20	15				K1009	化学加药系统
6	140	250	80	5				K1007	精处理系统
7	90	200	35	5				K1007	精处理公用系统
8	125	250	50	15				K1003	工业废水（含油）处理系统
9	110	225	20					K1005	含煤废水处理系统
10	210	380	120	10		50		K1120	脱硫废水零排放系统
11	65	70	40					K1112	循环水处理系统
12	80	225	30	5				K1106	生活污水处理系统
13	180	250	85	20		25		K1118	尿素站
14		5	15					K1013	供氢站
15	300	800	30					K1011	除灰系统
16	20	90	10					K1011	灰库系统
17	110	210	50	15		10		K1012	中央空调
18	20	40	20	5		15		K1117	启动锅炉房系统
19	130	1300	150	30		50			输煤系统

序号	DO	DI	AI (4-20mA)	AO (4-20mA)	TC (K)	RTD (Pt100)	PI(脉冲)	系统图号	系统名称
20	45	75	15	5		10			煤码头系统
合计	2230	5480	1025	165	0	210	0	总计	9110

注：上列I/O数量为初步估计的工艺流程点数，不包括SOE点（投标方应至少能接受100点事故顺序（SOE）输入信号）、备用点、I/O分配产生的剩余点、检查点，亦不包括DCS内部各控制（或处理器模块）机柜间的硬接线联系点等。最终报价I/O点数以评标阶段技术澄清为准，具体数量在设计联络会上确定，投标方应可接受招标方在工程设计阶段对进入远程I/O和直接接入电子设备间I/O机柜的点数调整而不发生任何费用问题。投标方提供的I/O能力应充分考虑上述因素，并做到每个机柜的各种类型I/O应有15%备用点。其中煤仓智能测温智能前端20个（K分度号），测点约360点，智能前端品牌和要求与机组品牌一致。

3.3.3. 人-机接口

投标方提供的DCS人-机接口应包括操作员站、历史站、接口站、手动控制装置和工程师站，以及为之服务的数据库服务器和服务单元、打印机等，所有操作员站、服务器、历史站和工程师站应能接受由投标方DCS电源柜提供的二路交流220V±10%，50Hz±1Hz的单相不停电电源（UPS）。站内应配置相应的冗余电源切换装置和回路保护设备，切换时间≤5ms，投标方在投标书中应附电源配置图。

所有操作员服务器、操作员站、工程师站、历史站及第三方接口站主机要求CPU处理器采用Intel Core i7 2600 主频3.4GHz，内存不低于4G，独立显卡采用AMD RADEON 1G，硬盘容量不低于500G，采用罗技鼠标，操作员服务器、工程师站、历史站及第三方接口站配置可读写光盘机(DVDRW)。

DCS电源柜为DCS操作员站、工程师站、历史站、DCS机柜、辅助车间仪表及电磁阀箱提供电源，并留有备用电源开关。

3.3.3.1. 操作员站

1) 操作员站的任务是在标准画面和用户组态画面上汇集和显示有关的运行信息，供运行人员据此对机组的运行工况进行监视和控制。

2) 操作员站的基本功能如下：

- 监视系统内的运行参数和设备运行状态；
- 显示报警图形，发出报警声音，并确认报警。对声音报警可根据需要屏蔽和更改音调；
- 显示操作指导；
- 建立趋势画面，并获得趋势信息；
- 打印报表；

- 控制驱动装置；
- 自动和手动控制方式的选择；
- 调整过程设定值和偏置；
- 屏幕硬拷贝；
- 提供有关帮助信息；
- 完成对各辅助车间控制系统的远方监视和控制功能；
- 完成对其它直接纳入BOP-DCS控制的系统的远方监视和控制功能；
- 完成对其它与BOP-DCS系统进行联网通讯的独立系统的远方监视及相应的控制功能等。

3) 至少应提供10台操作员站（含工程师站功能），其中2台放在集控室操作台中间公用部分，其它分别放在各辅助间控制台上，作为运行人员调试站。如果DCS系统采用服务器结构方式，则每台服务器最多只能配用二台操作终端。控制台应设计成桌式结构，控制台的选型要考虑人体工程学因素。其电子部件可安装在操作员控制台内或电子设备室机柜内。

4) 操作员站的显示器应采用液晶显示器（LCD），至少应满足以下要求：

- 屏幕尺寸为27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000：1，全程响应时间小于1ms，16.7×10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。
- 应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TCO2000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。
- 显示器与电脑主机同品牌

5) 每台LCD应有其独立的显示发生器，单元控制室内的所有LCD应组态相同，可互为备用。

6) 鼠标器应作为光标定位装置。

7) 每台LCD应配置一个键盘。除具有完整的数字、字母键外，投标方还可提供若干用户键或可配置一专用按钮屏，使运行人员能直接调出各种所需的画面。这些用户键或专用按钮的用途，应可由招标方编程人员重新定义。投标方应在报价书中提供键盘和专用按钮屏的布置图。键盘的操作应有触感和声音反馈，反馈的音量大小可以调整。

8) 每一个操作员站都应是冗余通讯总线上中的一个站，且每个操作员站应有独立的冗余通讯处理模块，分别与冗余的通讯总线相连。

9) 虽然操作员站的使用各有分工，但任何显示和控制功能均应能在任一操作员站上完成。提供一套操作员站离线操作软件，以方便招标方运行人员熟悉操作系统。

10) 控制画面要设计合理，既包含适量的信息容量，又要有足够快的反应速度，对含有120点以上动态信息的画面，其调用时间应不超过2S。所有显示的数据应每秒更新一次。

11) 调用任一画面的操作次数，不应多于三次。

12) 运行人员通过键盘或鼠标等手段发出的任何操作指令均应在1秒或更短的时间内被执行。从运行人员发出操作指令到被执行完毕的确认信息在LCD上反映出来的时间应在2.0~2.5秒内（不包括执行器动作时间）。对运行人员操作指令的执行和确认，不应由于系统负载的改变或因使用了Gateway而被延缓。

13) 投标方为布置在辅助车间具有工程师站功能的巡检调试操作员站提供操作台及工作椅，提供工程师站操作台及工作椅。工作椅是高度可调、带扶手与靠背的工作台椅。工作台应按武汉亚太环科科技有限公司、武汉珞基科技有限公司、上海西英能源技术有限公司、珠海晶电公司的最新型系列产品分别报价，以最高价计入总价，最终选型由招标方确定，且不发生商务价格变化。最终和主机标书要求一致。

操作台采用直形布置方案，具体设计式样和尺寸在设计联络会上确定，而不影响商务变动。

14) 投标方为每台操作员站提供与大尺寸显示器连接接口，使得大尺寸显示器能接入任何一个操作员站，并单独控制显示。

3.3.3.2. 工程师站

1) 提供一套的工程师站以及五套具有工程师站功能的巡检调试操作员站，用于程序开发、系统诊断、控制系统组态、数据库和画面的编辑及修改。还提供安放工程师站的工作台及工程师站的有关外设。

2) 工程师站能对修改内容进行实时记录。

3) 工程师站能调出任一已定义的系统显示画面。在工程师站上生成的任何显示画面和趋势图等，均能通过通讯总线加载到操作员站。

4) 工程师站能通过通讯总线，可调出系统内任一过程站的系统组态信息和有关数据，招标方人员能在DCS系统在线运行的情况下将组态数据从工程师站上下载到各过程站和操作员站。此外，当重新组态的数据被确认后，系统能自动地刷新其内存。

5) 工程师站包括站用处理器、图形处理器及能容纳系统内所有数据库、各种显示和组态程序所需的主存贮器和外存设备。还提供系统趋势显示所需的历史趋势缓冲器。

6) 工程师站设置软件保护密码，以防一般人员擅自改变控制策略、应用程序和系统数据库。

7) 提供支撑工程师站的所有辅助设备，包括LCD显示器、键盘、激光打印机、编程面板等。

8) 工程师站及各操作员站能实现全系统备份及一键恢复功能。

9) 工程师站采用LCD，至少满足以下要求：

- 屏幕尺寸为27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000:1，全程响应时间小于1ms，16.7×10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。

- 应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TC02000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。

10) 投标方提供的工程师站同时具有操作员站功能，其各项功能指标除满足DCS组态要求外，还达到招标方对操作员站的要求，编程组态界面和监控界面能够方便、无扰地切换，并且不因两种功能的同時存在而降低系统的安全性和响应速度。

11) 对于BOP—DCS系统的编程、组态可在任一工程师站上进行，并具有闭锁和切换措施，以保证任一时刻只能有一台工程师站可对系统进行编程、组态。

12) 投标方提供打印机服务器，并使系统以网络打印机的方式完成对报表、SAMA图、历史趋势图、日表、故障报警时时报表、事故报表等。

3.3.3.3. 历史数据的存储和检索(HSR)站

1) 提供一套独立的历史数据的存储和检索(HSR)站，用于辅助车间（系统）的历史数据的存储和检索。还提供安放历史数据的存储和检索(HSR)站的工作台及历史数据的存储和检索(HSR)站的有关外设。

2) 历史数据站采用LCD，至少满足以下要求：

- 屏幕尺寸为27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000：1，全程响应时间小于1ms，16.7×10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。
- 应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TC02000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。

3) 历史数据存储装置：

提供三种类型的磁盘驱动装置存储系统数据，即固定式温切斯特盘(容量为1TB以上)，可读写光盘(DVDRW)，并配有USB接口。历史站配置2台便携式刻录机，并配有USB接口。

历史数据存储装置由独立于操作员站和工程师站的专用设备完成。

4) 投标方说明历史数据存储的地点及硬件的配置情况以及数据的转存方法。

5) 投标方提供的历史数据的存储和检索(HSR)站同时具有操作员站功能，其各项功能指标除满足DCS组态要求外，还达到招标方对操作员站的要求，并且不因两种功能的同时存在而降低系统的安全性和响应速度。

3.3.3.4. 与全厂生产监控信息系统通信的接口站

1) 提供一套独立的与全厂生产监控信息系统通信的接口站，采用OPC Server形式，作为BOP—DCS系统的信息接入全厂生产监控信息系统的通信接口，并负责与SIS实施厂家进行调试。还提供安放与全厂生产监控信息系统的的接口站工作台。

2) 显示器采用27”液晶显示器(LCD)，至少满足以下要求：

• 屏幕尺寸为27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000：1，全程响应时间小于1ms，16.7 10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。

• 应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TC02000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。

3) 投标方说明与全厂生产监控信息系统通信的接口站硬件的配置情况以及通信软件配置和方法。

3.3.4. 数据通讯系统

3.3.4.1. 系统内部的通讯

- 1) 数据通讯系统应将各过程站、人-机接口及为之服务相关设备、输入/输出处理系统及系统外设联接起来，以保证可靠和高效的系统通讯。
- 2) 连接到数据通讯系统上的任一系统或设备发生故障，不应导致通讯系统瘫痪或影响其他联网系统和设备的工作。通讯总线的故障不应引起机组跳闸或使过程站不能工作。
- 3) 所提供的通讯总线应是冗余的（包括冗余通讯总线接口模件）。冗余的数据通讯总线在任何时候都应同时工作。投标方应说明其通讯速度、介质、通讯协议，以及总线上最多可挂多少个站和二个站之间的最大距离（包括远程I/O站与过程站之间）。
- 4) 挂在数据通讯总线上的所有站，都应能接受数据通讯总线上的数据，并可向数据总线上发送数据。
- 5) 数据通讯系统的负载容量，在最繁忙的情况下，令牌网不应超过30%，以太网不超过20%，以便于系统的扩展。在机组启/停过程中、机组异常状态下出现大量报警信号时、保护控制系统动作过程中，必须保证从操作人员在键盘上发出指令，到信号在I/O输出通道上正确反应或现场过程检测信号状态变化后，在LCD上正确显示的时间不能超过1秒。投标方应提供计算和考核的办法，并提供测试硬件和软件用于显示数据通讯系统的负载容量。以太网交换机采用工业交换机按东土科技、N-TRON恩创或Cisco等产品中选取，最终选型由招标方确定，不影响合同价格的变化。
- 6) 在机组稳定和扰动的工况下，数据总线的通讯速率应保证运行人员发出的任何指令均能在1秒或更短的时间里被执行。投标方应确认其保证的响应时间，在所有运行工况下（包括在1秒内发生100个过程变量报警的工况下），均能实现。
- 7) 数据通讯协议应包括CRC（循环冗余校验）、奇偶校验码等，以检测通讯误差，并采取相应的保护措施，确保系统通讯的高度可靠性。应能连续诊断，故障出现时能及时报警。
- 8) 投标方应详细说明有关的“通讯协议”（如信息结构、信息寻址、传输方向、数据格式、数据块长度、调制和传输介质等）、诊断功能和设备、故障站的自恢复以及每个站的访问时间等，并提交招标方确认。
- 9) 当数据通讯系统中出现某个差错时，系统应能自动要求重发该数据，或由硬件告知软件，再由软件判别并采取相应的措施，如经过多次补救无效，系统应自动采取安全措施，如切除故障设备，或切换至冗余的装置等。
- 10) 投标方应说明及消除数据传送过程中的误差和干扰，以及数据通讯总线敷设时必须注意的事项。
- 11) 数据通讯总线应能防止外界损伤，并且不会由于机械振动、潮湿、腐蚀原因产生通讯故障。
- 12) 每个控制网络的节点应按照双网口进行配置。
- 13) 应提供一个“数字时钟”接口，接收来自电气系统提供GPS的“数字主时钟”信号，使挂在数据通讯总线上的各个站的时钟同步，站间时钟误差不超过1ms。当电气系统GPS“数字主时钟”失效时，系统应自动转到预先设定的DCS系统提供的GPS“数字主时钟”、工程师站或操作员站上的时钟。投标方应在投标书中对所供系统GPS对时功能及接口方式进行详细的阐述。
- 14) 投标方应采取可靠的措施将汽机控制系统（DEH）联入单元机组DCS网络，并保证其通讯功能满足上述1)~13)的要求。

15) 投标方应采取可靠的措施将DCS公用系统应有独立的网络设备和数据库服务器，分别联入单元机组DCS网络，同时不应因公用系统的存在，使两套机组DCS耦合在一起。

投标方在投标书中应说明为满足上述要求而采用的具体方案，并提供应用运行业绩（电厂名称、机组号、机组容量、投产日期）。

投标方应在投标时按照以下条目对DCS分布式控制站及网络部分的技术规范和应用特点提供简要、明了的说明。

投标方在投标书中应对DCS网络、操作系统与数据库作专门的专题报告：

I. 网络

a) 物理层

- 网络拓扑
- 通信介质
- 传输速率（多层网络分别说明）
- 最大连接站点数量
- 最大传输距离
- 通信接口或装置
- 网络通信安全保证措施

b) 链路层

- 数据帧结构（报头、数据、校验）
- 差错控制
- 链路控制协议
- 编码方式

c) 网络层

完成寻址、选路、交换、排序和流量控制过程的相关控制协议。

d) 传输层

传输控制协议。

II. 操作系统及数据库

a) 嵌入式操作系统

b) 数据库系统

16) 投标方应提供因电子间与集控室物理距离较远而可能增加的网络通讯设备（包括网络机柜、交换机和光纤收发机等）。所有网络通讯设备必须采用工业级产品，通讯端口必须考虑一定数量的冗余，最终选型由招标方确定。

3.3.4.2. 通讯接口

1) 当投标方的DCS不应因这些对外接口的存在而使DCS本身的性能降低。投标方应在投标文件中以“DCS对外通讯接口”为题，专门说明本工程DCS对外通讯接口的配置方式、组态方案、接口形式和所能达到的性能指标等。应可利用DCS操作员站的操作界面对与其联网的各控制系统进行监视和操作（用DCS操作员站实现其它各系统操作员站的全部功能）。投标方的工作和供货应保证能够实现上述目的。

2) 与电厂其它控制系统的通讯接口

a) 投标方应提供DCS与其它控制系统之间的标准接口，并全面负责接口协调工

作，这些工作包括制订网络通讯接口方案、提供网络通讯软硬件（包括网络接口卡、光纤收发机、交换机、通讯电缆）、与其它控制系统供货商进行接口技术配合和协调、最终保证各通讯接口和控制功能的实现及时钟同步等。不管采用何种接口形式不再发生额外费用，所有网络通讯设备必须采用进口工业级优质产品，通讯端口必须考虑一定数量的冗余，最终选型由招标方确定。通讯接口模件必须在调试结束之后留有20%的备用余量，网络接口设备应统一放置在投标方提供的独立网络机柜，网络柜内部应配置冗余电源切换装置。

b) 通过通讯接口收到的所有数据应可在控制系统的任意位置获取，并且能在操作员站上进行显示、报表记录、趋势、报警。所有其他控制系统与DCS的数据通讯应可靠并具有快速响应/更新时间（当接口用于过程监视时，应≤1秒，其余应≤2秒）。

c) 当其它控制系统所采用的硬件型式与DCS系统不同时，DCS系统应具有与这些控制系统的通讯接口与设备，至少应具有以太网（TCP/IP）通讯接口和Modbus485/RS-485/RS-232通讯接口，使用TCP/IP、MODBUS/MODBUS PLUS、IEC60870-5-103、IEC60870-5-104等通讯协议，以便进行数据交换，投标方可推荐其他合适的通讯方式和通讯协议。

d) 所有通讯接口应内置于分散处理单元（DPU），或作为一个独立的多功能网关挂在数据高速公路上，以便进行数据交换。当接口用于过程监控需要双向通讯时，通讯接口应为冗余（包括冗余通讯接口模件），冗余的通讯接口在任何时候都应同时工作。其中的任一通讯接口故障不应影响过程监控造成影响。分散处理单元（DPU）跟其他系统的通讯应采用独立的通讯模件。

投标方提供的通讯接口应同时满足其它控制系统进入DCS数据量的容量和速度要求，这些数据量不仅包括过程参数，还包括必要的中间变量、数据库数据、系统自检和报警信息等，投标方通讯接口硬件和通讯协议的选择应适应数据量的要求，并不影响通讯接口的实时性。

e) BOP-DCS与以下系统有通讯接口(不限制于以下系统)：

- 与大尺寸显示器之间采用单向数据通讯接口；
- 与全厂GPS之间采用单向数据通讯接口；
- 与SIS之间采用单向冗余数据通讯接口，将运行重要参数送至SIS，供厂级管理人员进行监视管理；要求做到SIS能监视到辅助车间（系统）的实时数据，投标方提供软件接口。

- 与各辅助车间厂家自带设备PLC（根据实际数量调整）

3) 除上述所列数据通讯接口外，投标方还提供3对备用数据通讯接口。由投标方说明DCS系统可能采用的通讯接口的型式、连接方式及通讯速率等，并提供相关的通讯规范驱动。

4) 投标方必须做到DCS系统与PLC控制器的无缝连接，连接方式由投标方出具方案。

5) 本技术附件要求所供DCS的各子系统类型一致，以构成一个统一的监视和控制系统。

6) 如果必须使用Gateway，投标方保证通过Gateway交换信息，不会降低DCS的性能，如分辨率、操作响应速度等。

7) 对重要系统的通讯接口必须冗余配置。两个系统间隔离。外设如使用通信接口卡件，每个卡件最多连接一套外部设备，不得通过单个通信卡件连接多套外部设备，以避免单一设备故障时影响多个通信接口。

8) 投标方负责与以上各系统通讯软件的开发和控制画面的生成，提供DCS方相应的接口硬件和软件，开放通讯协议，并负责与以上各系统联合调试。

9) DCS通讯接口应监视并报告所连设备是否处于正常工作状态。除过程信息之外，DCS还应通过通讯接口获取其它微机控制系统中的故障诊断信息。该诊断信息由其它微机控制系统中的标准故障诊断程序产生。当所连控制系统发生故障时，操作人员可通过操作员站上的信息得知相关工况。

10) 系统控制网络系统应配置冗余的工业级以太网千兆传输交换机，交换机应采用冗余电源供电，过压保护>10KV。全金属钢质外壳、无风扇散热，工作温度-40至80摄氏度，相对湿度5%到95%（无冷凝），MTBF（平均无故障时间）不小于50万小时，采用工业DIN导轨机箱，具备高级管理功能，如VLAN, IGMP自动配置、QoS服务、链路聚合、端口镜像、RSTP、LLDP以及EtherNetIP/CIP消息传递等。支持N-View OPC监控。

3.3.4.3. 记录打印机和彩色图形打印机

1) 投标方为BOP-DCS设置网络打印机，配置一台记录打印机和一台彩色图形打印机。所有打印机均是带微处理器的网络打印机，均能打印任一DCS的数据、记录和图形，并能相互切换使用。

2) 记录打印机是带微处理器的单色激光打印机，打印机打印速率至少每分钟6页（A4幅面）。

3) 彩色激光图形打印机安放在工程师室。它能根据要求能清晰打印任一LCD画面（A4或A3幅面）。

4) 提供的所有打印机必需具备网络功能。

5) 投标方提供所有打印机安装支架和打印机台。

3.3.5. 电源

1) 投标方应为BOP网提供电源分配柜（包括电控控楼内和电控控楼外），电控楼内BOP网DCS电源分配柜一套，应能接受由招标方提供的二路交流220V 10%，50Hz 1Hz的单相电源，这两路电源分别来自1、2号机组的不停电电源（UPS），该电源分配柜仅向BOP网DCS系统位于电控楼内（还包括精处理、水汽取样、机组加药系统）的各电子装置、网络系统、操作员站、工程师站等工作站及部分水网系统DCS控制设备供电。

2) 投标方应提供电控楼外BOP网其他辅助车间DCS控制设备的电源分配柜（二路），其中UPS由投标方提供。根据各系统合理分布情况分区域设置电源分配柜，暂按工业废水、锅炉补给水、除灰、输煤各1套配置电源分配柜。最终的BOP网DCS电源分配柜数量及设置方案在设计联络会上确定，且不发生价格变更。BOP网DCS电源分配柜应考虑有

效的隔离措施，并应预留不少于15%的备用回路电源开关。过程控制站可在220VAC单相50Hz（变化范围为190~250VAC，48.5~50.5Hz）的电源供电下连续运行。

3) 投标方所供设备除能接受上述二路电源外，应在各个机柜和站内配置相应的冗余电源切换装置和回路保护设备，切换时间 $\leq 5\text{ms}$ 。对于需要交流电的设备，所配置的切换时间应满足所供电设备正常运行要求的最小切换时间，品牌按GE、ASCO等有应用业绩的进口产品选择，最终选型由招标方确定。投标方在投标书中应附电源配置图。

4) 投标方应提供每个机柜内的二套互冗余直流电源。这二套电源都应具有100%的容量和适当的电压，能满足设备负载的要求。二套直流电源应分别来自二套不同的交流电源。

5) 任一路电源故障都应报警，二路冗余电源应能无扰互相切换，在一路电源故障时自动切换到另一路，以保证任何一路电源的故障均不会导致系统的任一部分失电、功能故障或丧失。

6) 电子装置机柜内的馈电应分散配置，以获取最高可靠性，对I/O模件、处理器模件、通讯模件和变送器等都应提供冗余的电源。其中每个电子装置机柜为变送器和中间继电器提供动力的电源应独立于控制器电源，且冗余配置。

7) 接受变送器输入信号的模拟量输入通道，应能承受输入端子完全的短路，并不应影响其它输入通道，否则，应有单独的熔断器进行保护。

8) 每一路变送器的供电回路中应有单独的熔断器或其他型式的过流保护措施，熔断器开断时应报警。在机柜内，熔断器的更换应很方便，不需先拆下或拔除任何其它组件。对外供电变送器，DCS系统应提供卡件电源设置所需的跨接片（如有必要），跨接片的安装连接由投标方负责。

9) 无论是4~20mA输出还是脉冲信号输出，都应有过负荷保护措施。此外，应在系统机柜内为每一被控设备提供维护所需的电隔离手段。任一控制设备的电源被拆除，均应报警，并将受此影响的控制回路切至手动。

10) 每一数字量输入、输出通道板都应有单独的熔断器或采取其它相应的保护措施，对配有的熔断器，其熔断时应能在卡件及操作员站上可以报警和指示。

3.3.6. 环境

1) 系统应能在电子噪声（120dB）、射频干扰及振动都很大的现场环境中连续运行，且不降低系统的性能。投标方应在投标书中说明系统正常工作所能承受的振动值。

2) 系统设计应采用各种抗噪声技术、包括光电隔离、高共模抑制比、合理的接地和屏蔽。

3) 在距电子设备1.2米以外发出的工作频率达470MHz、功率输出达5W的电磁干扰和射频干扰，应不影响系统正常工作。

4) 系统应能在环境温度0~40℃，相对湿度10~95%（结露）高盐雾、高潮湿海

洋大气的环境中连续运行。

5) 对系统配供远程I/O站的防护等级应不低于IP56，能在相对湿度10~95%（结露）高盐雾、高潮湿海洋大气的环境中连续运行，并能充分适应现场露天、周围环境温度（-5℃~70℃）、湿度、粉尘、振动、冲击等地方放置，而且不应影响系统的正常工作。

3.3.7. 电子装置机柜、现场分线箱和接线

1) 电子装置机柜的外壳防护等级，室内应为IP54，室外应为IP56。机柜外壳刚度应满足现场要求（最小厚度>2mm）。机柜表面烤漆或喷塑，防腐寿命不得低于15年。

2) 本工程所有的配套盘柜要求绝缘良好，并能在低温、潮湿、粉尘大、高盐雾的环境中正常工作；机柜（箱）喷涂颜色统一由招标方确定。

3) 特殊工艺要求的设备配套盘箱柜应按照相应标准配置为防爆、防酸等类型产品。

4) 安装方式：控制柜（箱）、电源箱、端子箱等，按照大小不同，可采用落地式或悬挂式，悬挂式需配置安装板，落地式要有底座，正面开门。

5) 室外柜体、柜门及端子排导轨等内部安装件采用316材质，室内柜体、柜门及端子排导轨等内部安装件采用304材质或热镀锌处理，所有螺丝、螺母、自攻钉必须为不锈钢材质或热浸锌防腐处理。

6) 元器件要求：无特殊要求的控制箱、端子箱柜（不含照明、检修电源箱及动力箱）内元件配置：所有电气元器件采用施耐德品牌产品；端子排选用菲尼克斯端子排，端子排导轨采用菲尼克斯产品。端子排额定电压不低于500V，具有隔板，标号线套和端子螺丝。每个端子排都应标以编号。箱内电流、电压连线采用截面不小于2.5mm²的铜导线，控制线截面不小于1.5mm²。柜内端子按15%预留备用量。电缆夹头、电缆走线槽均应由阻燃型材料制造，并为国内知名品牌产品。多股软控制电缆应制作线耳朵或线柱方可进行接线。柜内具有照明设备。盘柜内不允许采用电源排插。柜内的电源母线等裸露的带电金属部分要有绝缘隔离措施，防止触电。

7) 防水：柜门与柜体间须装有进口密封胶条。室外型盘箱柜顶部一律装设防水顶盖。

8) 悬挂式柜体一般采用单开门，落地式大型柜体采用前后开门。

9) 厂家铭牌：控制柜必要的厂家铭牌在柜门的右下角，标识条采用316不锈钢，本色，高度30mm，黑色宋体。

10) 按钮：按钮在室外的带防紫外线材质透明防雨罩，在室内的带防误碰透明保护罩，按钮材质也应该具备防紫外线功能。

11) 设备标识：柜、箱体顶部沿居中喷印设备标识的中、英文描述与设备标识编码，采用316不锈钢，本色字体高30mm，黑色宋体（前后两面都应有标识）。柜内所有接

线都要有标识环（号码筒），元器件、接线标识必须与提供的图纸一致。

12) 接地：控制柜内设有电源、信号分开独立的接地铜排，铜排上开孔，配置足够的螺栓，铜排表面涂黄绿相间漆层，信号接地铜排与柜体间用绝缘子安装固定。柜（箱）体外部应有接地点（含螺栓等配件）供接入公共地网，接地点要有明显“≡”标识。柜（箱）门和柜（箱）本体间用不小于4平方的软铜导线或铜编织线作接地跨接。

13) 通风：为保证柜内温湿度处于设备正常工作范围，控制柜（箱）需配置强迫冷却装置等有效措施，以达到散热及防止柜内凝露的目的。强迫冷却装置采用威图品牌产品，过滤器风扇采用TOP THERM系列强迫通风的具体方式由招标方确定。

14) 进出线：电缆进出线方式均采用下部进、出线，下部进线孔含预接配件，备用孔口预留防护盖板，进线方式采用单孔单线方式。进线孔预接配件需采用防锈、防腐材质并具备防水功能，可与金属软管配套连接，各进线孔电缆分配均匀，并预留30%位置。当电缆数量较多只能采用一个大的进出线孔时，进出线孔处应作防火封堵。箱内电缆有固定支架。电缆敷设遵循就近路径原则，但不应出现交叉情况。防水接头的防护等级应不低于IP66。

15) 门锁：控制柜门配装316不锈钢暗锁；控制箱、端子箱门配装按钮。

16) 合页：柜（箱）体与门之间采用316合页连接，合页与柜体焊接，柜门可以方便的拆下但不影响总体的密封效果。

17) 底座：无特殊说明的落地式盘柜配置底座，底座材质采用热浸锌角钢或槽钢，材料厚度不少于8mm，高度不低于300mm，承重必须保证满足柜体的荷重要求，底座颜色与机柜颜色一致。柜体和底座连接采用不锈钢螺栓或热浸锌螺栓。柜体和底座间预留明显的接地跨接点。

18) 空间：机柜内的端子排应布置在易于安装接线的地方，即为离柜底300mm以上和距柜顶150mm以下。盘柜内接线规范整齐，应预留充足的空间，能方便地接线、汇线和布线；所有接线端子柜应合理配置电缆布线空间，确保所有电缆接线完成后柜内仍留有至少15%的富余空间。所有的端子接线，必须整齐有序，纵向无偏差，横向无偏差。

19) 电缆保护：随系统配供的电缆至设备端子箱（接口点）必须采用普利卡管（可挠金属电缆保护管），并保证接口严密与牢靠、美观。电缆保护管颜色暂定淡灰色。

20) 端子号：端子标识牌（套管）等必须100%悬挂，并保证准确，所有的标识牌名称采用准确的标识编码标识，采用PVC白色线号管，电脑打印，白底黑色字体，永久性。

21) 电缆绑扎：所有的端子箱、盘柜、控制柜、现场控制箱（柜）内、电缆桥架内的电缆绑扎间距要均匀，同一区域所用绑扎带等材料的颜色、规格应统一。

22) 电缆标识：电缆标识牌悬挂率必须100%，并保证准确，所有的标识牌名称采用准确的标识编码标识，采用PVC白色标准电缆牌，电脑打印，白底黑色字体，永久性；电缆牌绑扎必须整齐美观，与电缆一一对应。

23) DCS系统控制机柜规格：800×2200×600mm（宽度×高度×深度）。

24) 投标方应提供足够数量的机柜，所提供的每个DCS端子柜、继电器柜、控制柜等电缆出线数量不应超过500根，每个端子柜、继电器柜所接现场I/O数量不应大于300点。所有电缆接线完成后柜内至少应留有15%的富裕空间。

25) 投标方在技术资料中说明机柜和柜内组件的消防要求。

26) 投标方提供的各类工作台

27) 工作台应按武汉亚太环科科技有限公司、武汉珞基科技有限公司、上海西英能源技术有限公司、珠海晶电公司的最新型系列产品分别报价，以最高价计入总价，最终选型由招标方确定，且不发生商务价格变化。并应至少满足下列要求：

- 所有工作台应为整体桌式结构，操作员台和值长台整体安装后均应呈弧线型布置，投标方要充分考虑此弧线型设计的额外成本计算报价，显示器、键盘、鼠标等设备布置于桌面，并可随意挪动；后备紧急操作按钮设备镶嵌于桌面；主机、电源等设备应统一布置于投标方提供的独立机柜或控制台面以下，应方便检修、维护和更换，并应考虑设备的防尘和散热措施。

- 对于非投标方供货，但布置于投标方工作台上的设备，投标方应根据招标方提供的资料预留这些设备及其附件的安装位置、开孔、安装支架和接线端子排等，并负责其所需的电源供给和设备到货后的现场安装。

- 所有工作台应由阻燃、防静电材质制成，并具有足够的强度。各操作台的初步尺寸见招标书附图，投标方应承诺可接受在工程设计阶段招标方对工作台尺寸和型式的调整而不发生费用问题。

- 工作台的设计、制作应符合人机工程学，充分考虑操作方便和减轻运行人员疲劳强度。工作台等设备的色彩应和招标方控制室布置的整体方案相协调，投标方可提出建议。

- 工作台内的所有接线应在走线槽内，工作台所有对外接线均应通过工作台的端子排接出（预制电缆除外）。不允许任何电缆、软线或端子外露。电气设备及其安装和布置应遵循相关规范要求。

- 投标方的工作台设计方案应取得招标方认可后方可生产和供货，投标方应接受招标方在工程设计阶段对投标方投标方案的颜色、尺寸、规格、结构等方面的修改而不发生费用问题。

- 就地巡查站台工作台8个，BOP-DCS 2个工程师台。

- 工作台的尺寸暂定为800×1100×750（宽×深×高）。

- 工师台的尺寸暂定为：800×1100×750（宽×深×高）。

- 机柜内应附有关本机柜情况的资料袋。

3.3.8. 系统扩展

- 1) 投标方应提供下列备用余量，以供系统以后扩展需要：
 - 每个机柜内的每种类型I/O测点都应有15%的备用量，所有备用设备的柜内接线和器件应完整，并引接至机柜备用端子排；
 - 每个机柜内应有15%的常规I/O卡模块插槽备用量。该备用插槽应配置必要的硬件，保证今后插入模块就能投入运行；
 - 控制器站的处理器处理能力最忙时应有60%余量，操作员站处理器处理能力最忙时应有40%余量；
 - 处理器内部存贮器应有50%余量，外部存贮器应有60%余量；
 - 常规电源模块应考虑40%电源余量，现场总线网段电源模块应考虑50%的电源余量。电源分配柜应考虑15%的回路备用量。
 - 网络通讯总线负荷率不应大于40%（共享式以太网通讯的负荷率不应大于20%）。
 - 操作员站服务器允许最大标签量为15万个。
 - 机柜中备用继电器的数量不仅应与DO点备用量相匹配，且应留有一定的备用位置（包括继电器安装底座和接线端子排）以便扩展。

以上这些都应是按系统联调成功正式投运时的最终容量计算的百分比值。

- 2) 投标方应提供计算并验证上述备用量的方法，如果投标方的系统配置方案不能达到上述余量或容量要求，必须修正配置方案，为此所发生的所有费用（硬件费、人工费、误工费等）均有投标方承担，招标方有权扣除相应部分的合同款。

3) 系统抗干扰能力

- 共模电压：不小于250V
- 共模抑制比：不小于120dB
- 差模电压：不小于60V
- 差模抑制比：不小于60dB

3.4 软件要求

3.4.1. 由投标方负责整个BOP-DCS的组态，投标方并保证所供系统是采用统一的方式进行组态。

3.4.2. 投标方提供一套完整的满足本规技术附件要求的程序软件包，包括实时操作系统程序、组态工具、应用程序及应力计算程序，并负责系统的生成、组态，LCD画面生成和打印制表格式生成等。投标方应在投标书中列出所提供的软件包清单、功能说明，并由招标方认可。

3.4.3. 投标方提供的软件应包括所有必须的软件使用许可证，招标方可不受限制地对具体的软件包加以使用。所有外购的软件必须使用正版，招标方对发生的任何版权纠纷不承担责任。

3.4.4. 所有的算法和系统整定参数应驻存在各处理器模件的非易失性存储器内，执行时不需重新装载。

3.4.5. 应提供本工程DCS系统所应用的高级编程软件，以满足用户工程师开发应用软

件的需要。

3.4.6. 模拟量控制的处理器模件完成所有指定任务的最大执行周期不应超过250ms，开关量控制的处理器执行周期不应超过100ms。

3.4.7. 对需快速处理的模拟和顺序控制回路，其处理能力应分别为每125ms和50ms执行一次。

3.4.8. 模拟量控制设计应采用“电力工程制图标准”（DL5028.3-2015）组态。应通过驻存在处理器模件中的各类逻辑块的联接，直接采用SAMA图或功能块的方式进行，并用易于识别的工程名称加以标明，并可根据工程师站上指令，以图形方式打印出已完成的所有系统组态。

3.4.9. 在工程师工作站上应能对系统组态进行修改。不论该系统是在线或离线均能对该系统的组态进行修改。系统内增加或变换一个测点，应不必重新编译整个系统的程序。工程师站趋势曲线应可按用户要求以任意变量为横纵坐标进行显示和打印。工程师站还应有对于控制逻辑的强制执行功能，该功能应可按要求复位至初始状态。

3.4.10. 在程序编辑或修改完成后，应能通过通讯总线将系统组态程序装入各有关的处理器模件，而不影响DCS系统和机组的正常运行。

3.4.11. 顺序控制的所有控制、监视、报警和故障判断等功能，均应由处理器模件提供。

3.4.12. 顺序逻辑的编程应使顺控的每一部分都能在LCD上显示，并且各个状态都能得到监视。

3.4.13. 所有顺序控制逻辑的组态都应在系统内完成，而不采用外部硬接线、专用开关或其它替代物作为组态逻辑的输入。

3.4.14. DCS系统应具有SAMA图、逻辑图在线动态调试功能，能在强制信号状态下进行调试。

3.4.15. 顺序控制逻辑设计应采用“电力工程制图标准”（DL5028.3-2015）。组态应采用逻辑图或梯形图格式进行，并可在工程师站上按指令要求，以图形方式打印出已组态的逻辑。

3.4.16. 投标方应将系统设计为电厂一般的技术人员不需具备机器语言或编程的知识，即可完成系统的组态及流程。

3.4.17. 查找故障的系统自诊断功能应能诊断至通道级故障。报警功能应使运行人员能方便地辨别和解决各种问题。投标方应明确定义系统自诊断的特征。

3.4.18. 提供的工程师站软件应为涵盖设计、组态、维护、画面等功能的单一、无缝集成化平台。

3.4.19. 为充分利用信息化优势，提高电厂的设备维护管理水平，投标方还应为BOP-DCS提供分别配套一套资产设备诊断和管理软件，该软件应对接入本BOP-DCS系统中

的所有HART协议设备进行智能化故障诊断和设备维护管理，并留有10%的设备裕量。资产设备诊断和管理软件除了能在资产设备诊断和管理软件工作站上运行外，还应能在DCS操作员站和工程师站上运行。该软件应至少满足以下要求：

- 1) 基于计算机的维护软件应具备工业资产的管理和保护功能，通过工厂运行、设备和人力资源（降低事故）利用效率的最大化，实现良好的商务业绩。
- 2) 基于计算机的维护系统可用于管理和显示实时和历史诊断&维护信息。但是，它不能取代上面提到的、集成到工程师站中的调试和维护功能。
- 3) 基于计算机的维护包括工厂内运行设备的测量、管理和控制，并不只局限于工艺过程。
- 4) 诊断功能至少要报告设备的关键故障。诊断应向操作员和控制回路反应数据质量，以及专门用于维护的独立诊断报警。
- 5) 设备诊断与操作功能应相互独立。
- 6) 合理规划日常维护任务，比如回路检查、组态和校准。
- 7) 实现可靠诊断的预维护功能，在故障发生前采取维护。
- 8) 诊断和维护活动的自动文档记录。

3.4.20. 投标方应积极采用经实践证明效果良好的先进控制策略（算法）软件，对常规PID算法等一般调节手段难以控制的大惯性和大延迟被控对象（如过热蒸汽温度、给水调节等）提供先进有效的控制方法。这些软件应有有助于招标方提高工艺系统的控制品质、提高机组效率、使热力系统更加稳定地运行。投标方在投标书中应专题说明对于本工程所推荐的该先进控制策略（算法）软件项目、功能、特点、达到的主要经济、技术指标及其使用业绩，招标方将以此作为评标因素和选择系统的重要因素。

3.4.21. 除应用软件外，所有软件应根据合同或定购单确定的硬件冻结日期，选择适用的最新版本。

3.4.22. 对系统中所有模件上的系统操作软件升级时，无需停运工艺过程，操作员站接口不会失效，也不会丧失对任何控制功能的访问。

3.4.23. 应用软件无需进行修改，即可在最新系统操作软件环境下运行。任何最新版本的系统软件应对先前版本软件创建的文件兼容。

3.4.24. 投标方应提供在线仿真软件。

3.4.25. 投标方应详细开列满足标书要求的各种软件清单。并说明其功能及版本信息。

3.5 功能要求

3.5.1. 总则

3.5.1.1. 本招标文件中所列的控制系统功能和策略为参考，投标方应根据工程经验和本工程具体情况及特点设计，并组态控制逻辑。

3.5.1.2. 为了避免误操作，运行人员根据检修工作票可在LCD上将检修的单体设

备设置为‘检修状态’。处于‘检修状态’的单体设备应拒绝所有操作指令，并可将逻辑控制程序自动跳步到下一步程序，直至解除设备的‘检修状态’设置。可设置成‘检修状态’的单体设备，不能因其状态的变化，影响相关系统的安全运行。

3.5.1.3. 投标方的控制逻辑和控制策略设计应充分适应本工程机组的特点。在充分考虑并消化主、辅机设备生产厂家对主辅机提出的相关控制策略图和连锁、保护要求基础上，全面考虑整个工艺系统的流程和控制策略，使之适应整个热力系统的运行监控要求。

3.5.1.4. 投标方的控制策略和逻辑设计应充分适应本工程机组在各种工况下的特性，具有优良的安全性、调节性能和灵活性，并满足机组各种运行方式的切换要求。投标方向招标方详细介绍各种控制策略和逻辑，无论软、硬件冻结前后，对于招标方提出的有助于提高控制系统安全性、控制品质和控制方式灵活性的具体建议和要求，无论涉及软件或硬件修改，投标方均应无条件予以满足。

3.5.1.5. 投标方提供的软件应有助于提高对工艺系统的控制品质、提高机组的监控水平和机组运行效率、使热力系统更加稳定地运行。投标方应在投标书中专题说明所采取的措施和达到的主要经济、技术指标。

3.5.2. 数据采集系统（DAS）

3.5.2.1. 数据采集系统（DAS）应连续采集和处理所有与机组有关的主要测点信号及设备状态信号，以便及时向操作人员提供有关的运行信息，实现机组安全经济运行。一旦机组发生任何异常工况，及时报警，提高机组的可利用率。可采用汉字用于文字显示和打印，但不能影响系统运行。

3.5.2.2. DAS至少应有下列功能：

- 显示：包括操作显示、成组显示、棒状图显示、报警显示等；
- 制表记录：包括定期记录、事故追忆记录、事故顺序（SOE）记录、跳闸一览记录等；
- 历史数据存储和检索；
- 性能计算。

3.5.2.3. 显示

(1) 每个LCD应能综合显示字符和图象信息，机组运行人员通过LCD实现对机组运行过程的操作和监视。

(2) 每幅画面应能显示过程变量的实时数据和运行设备的状态，这些数据和状态应每秒更新一次。显示的颜色或图形应随过程状态的变化而变化。棒状图和趋势图应能显示在任意一个画面的任何一个部位上。

(3) 应可显示DCS系统内所有的过程点，包括模拟量输入、模拟量输出、数字量输入、数字量输出、中间变量和计算值。

对显示的每一个过程点，应是显示其标志号（通常为Tag）、说明、数值、性质、工程单位、高低限值等。

投标方应提交系统显示的英文缩写与详细描述的对清单，并经招标方审核后使用。

(4) 应提供对机组运行工况的画面开窗显示、滚动画面显示和图象缩放显示，以便操作人员能全面监视，快速识别和正确进行操作。当关闭窗口显示画面时，不应影响背景画面的显示。

(5) 应设计机组和设备运行时的操作指导，并由LCD的图象和文字显示出来。操作指

导应包括起停方式，正常运行方式和事故状态处理。

(6) 投标方应根据用户提供的P&ID和运行要求，提供足够的和完善用户画面（通常指机组模拟图）。用户画面的型式与数量，应可在工程设计阶段按实际要求进行增加。

运行人员可通过键盘，对画面中的任何被控装置进行手动控制。画面上的设备正处于自动顺控状态时，模拟图上应反映出运行设备的最新状态及自动程序目前进行至哪一步。若自动顺序失败，则应有报警并显示故障出现在顺序的哪一步。

需使用的图素，未包括在ISA标准符号中时，用户应可使用投标方提供的图素组态器，建立用户自定义的新图素。用户自定义的新图例应能被存储和检索。

(7) 投标方应说明其所供系统的画面显示能力，每幅画面能容纳多少图素以及每幅画面能容纳多少能实时更新和被控的过程测点（模拟量和数字量）。

(8) 操作显示

操作画面应紧凑、全面，并符合工艺流程、操作习惯的需要，以方便运行人员的使用。

应采用多层/窗口显示结构，显示的层/窗口数应根据工艺过程和运行要求来确定，这种多层/窗口显示可使运行人员方便地翻页，以获得操作所必需的细节和对特定的工况进行分析。

多层/窗口显示应包括厂区级显示（或称概貌显示）、功能组显示和细节显示。

(9) 厂区级显示（或称概貌显示）

厂区级显示应提供整个机组运行状态的总貌，显示出主设备的状态、参数和包括在厂区级显示中的与每一个控制回路有关的过程变量与设定值之间的偏差。应允许一次击键即能调出用于监视或控制的其它显示画面。若任何一个控制回路出现报警，用改变显示的颜色来提示。

(10) 功能组显示

功能组显示应可观察某一指定功能组的所有相关信息，功能组显示应包含过程输入变量、报警条件、输出值、设定值、回路标号、缩写的文字标题、控制方式、报警值等。

投标方组态的功能组显示画面应包括所有模拟量控制回路和顺序控制回路。

(11) 细节显示

细节显示应可观察以某一回路为基础的所有信息，细节显示画面所包含的每一个回路的有关信息，应足够详细，以便运行人员能据以进行正确的操作。对于调节回路，至少应显示出设定值、过程变量、输出值、运行方式、高/低限值、报警状态、工程单位、回路组态数据等调节参数。对于开关量控制的回路，则应显示出回路组态数据和设备状态。

(12) 标准画面显示

投标方应提供报警显示、趋势显示、成组显示、棒状显示等标准画面显示。

(13) 成组显示

在技术上相关联的模拟量和数字量信号，应组合成成组显示画面，并保存在存储器内，便于运行人员调用。

成组显示应能便于运行人员按需要进行组合，并且根据需要存入存储器或从存储器中删除。

成组显示应有色彩增亮显示和棒状图形显示。

一幅成组显示画面可包含20个以上的测点。并且至少应提供40幅成组显示画面。任何一点在越过报警限值时，均应变为红色并闪光。

(14) 棒状图显示

运行人员可以调阅动态，棒状图画面即以动态棒状图的外形尺寸反映各种过程变量的变化。

- 棒状图应可在任何一幅画面中进行组态和显示，每一棒状图的标尺可设置成任何比例。
- 在一幅完全为棒状图的画面上，至少应能显示40根棒状图。
- 在入DCS系统的任何一点模拟量信号，均应能设置为棒状图形式显示出来。
- 若某一棒状图，其数值越过报警限值时，越限部分应用红色显示出来。

(15) 趋势显示

- 系统至少应能提供历史数据的趋势和实时数据的趋势显示。趋势显示可用整幅画面显示，也可在任何其它画面的某一部位，用任意尺寸显示。所有模拟量信号及计算值，均可设置为趋势显示。
- 在同一幅LCD显示画面上，在同一时间轴上，应能采用不同的显示颜色同时显示8个模拟量数值的趋势。
- 在一幅趋势显示画面中，运行人员可重新设置趋势变量、趋势显示数目、时间标度、时间基准及趋势显示的颜色。
- 每个实时数据趋势曲线应包括600个实时趋势值，时间分辨率为1秒。（存储速率）
- 每个历史数据趋势曲线应包括至少600个历史趋势值，时间标度可由运行人员按10分钟、30分钟、60分钟、8小时、24小时、一周或更长时间进行选择。
- 趋势显示画面还应同时用数字显示出变量的数值。
- 趋势显示应可存贮在内部存贮器中，并应便于运行人员调用，运行人员亦可按要求组态趋势并保存在外部存贮器中，以便今后调用。

(16) 报警显示

- 系统应能通过接点状态的变化，或者参照预先存储和参考值，对模拟量输入、计算点、平均值、变化速率、其他变换值进行扫描比较，分辨出状态的异常、正常或状态的变化。若确认某一点越过预先设置的限值，LCD屏幕应显示报警，并发出声响信号。报警显示应按时间顺序排列，最新发生的报警应优先显示在报警画面的顶部，每一个报警点可有6个不同的优先级，并用6种不同的颜色显示该点的Tag加以区分。
- 报警应可一次击键进行确认。在某一站上对某一点发生的报警进行确认后，则所有其它站上该点发出的报警也应同时被确认。某一点发出的报警确认后，该报警点显示的背景颜色应有变化，并消去音响信号。
- 可以从报警显示窗直接进入相关流程画面。
- 应具有闭锁虚假报警的功能。

(17) 系统状态显示

系统状态显示应表示出与数据通讯总线相连接各个过程站的状态。各个站内所有I/O模件的运行状态均应包括在系统状态显示中，任何一个站或模件发生故障，相应的状

态显示画面应改变颜色和亮度以引起运行人员的注意。

系统状态信息显示还应包括：每个CPU的负载率、主干网络通讯负载率、电源负载率等。

3.5.2.4. 记录

所有记录应使用可编辑的标题，而不应是预先打印的形式。投标方应按用户指定的格式，确定所有记录的标题。

所有记录必须以文件的形式按时间段自动保存，并能按检索灵活调用。系统应具有文件格式转换能力，使所有的记录文件可在PC（for window）机上阅读。

记录功能可由程序指令或运行人员指令控制，数据库中所具有的所有过程点均应以记录。

1) 定期记录

定期记录包括交接班记录、班报（8小时）、日报和月报，对交接班记录、班报和日报，系统应在每一小时的时间间隔内，提供200个可选变量的记录。而对月报，则在每一天的时间间隔内，提供200个可选变量的记录。在每一个交接班后，或每一天结束时，或每个月结束时，应自动进行记录打印，或根据运行人员指令召唤打印。

2) 运行人员操作记录

系统应至少能存储5000个操作记录，用于记录运行人员在集控室进行的所有操作项目及每次操作的精确时间和位置，并不允许清除和溢出。通过对运行人员操作行为的准确记录，可便于分析运行人员的操作意图，分析机组事故的原因。

3) 事件顺序记录（SOE）

系统应提供不独立于系统外的高速事件顺序记录功能，其记录点 \leq 256点，时间分辨率应不大于1ms。

接入事件顺序记录装置的任何一点的状态变化至特定状态时，立即进行事件顺序记录。

事件顺序记录完成后，应自动打印出来，并自动将记录存储在存储器内，以便以后按操作员的指令打印出来。存储器应有足够的空间，以存储至少6000个事件顺序记录，这种足够的存储空间是保证不会丢失输入状态改变的信号，并且在SOE记录打印时，留有足够的采集空间。

4) 辅机跳闸首出原因记录

系统应设置逻辑判断辅机跳闸的首出原因，并进行记录，使操作员可以迅速准确地判断导致机组及主要辅机跳闸的第一原因，并以良好的界面环境显示在首出跳闸原因画面或对应跳闸设备弹出的小窗口上。

5) 跳闸记录

应提供跳闸后的分析记录。一旦检测到机组某一主设备跳闸，程序应立即打印出表征机组主设备的120个变量的完整记录，其中40个重要变量，应提供跳闸前10分钟和跳闸后5分钟以1秒时间间隔的快速记录，其余变量的记录时间间隔可为3~5秒。

跳闸记录应可自动打印或按运行人员请求指令打印两种方式选择。

6) 报警记录

应提供报警后的分析记录。一旦检测到机组某一主设备报警，程序应立即存储起来，存储容量不少于10000点。

7) 操作员记录

操作员记录可按要求进行。可预先选择记录打印的时间间隔或立即由打印机打印出来。操作员记录可由20个组构成，每组16个参数。所有具有地址的点均可设置到操作员记录中。

8) 设备运行记录

在每天结束时，应打印出泵、风机等主设备的累计运行小时数和启/停次数。

9) 历史数据的存储和检索（HSR）

设置HSR系统的目的是为了保存长期的详细的运行资料，它随时记录重要的状态改变和参数改变。SOE和事故追忆的相关数据也应能在HSR中存储。提供的HSR系统应配置长期存储信息的可读写光盘驱动器，且与DCS设计相一致。HSR的采样周期应根据不同的过程变量分1秒、3秒、5秒、1分和3分可选。HSR系统的检索可按指令进行打印或在LCD上显示出来。

按平均5秒的采样周期计算，HSR系统的最小容量应满足8000个输入点的数据存储半年以上。具有处理采样周期为1秒2000个输入点的数据存储的能力。

当历史数据站中的存储数据所占空间达到总容量的60%时，系统应自动将数据转至可读写光盘，并在操作站上报警通知运行人员。HSR的检索可按指令进行打印或在操作站上显示出来。

投标方应在投标文件中说明DCS公用系统历史数据的存贮所采取的方式，并且不应因任何一台或两台单元机组DCS系统的停运造成公用系统的数据丢失。

10) 性能计算

系统应具有在线性能计算的能力，以计算辅机的各种效率及性能参数，这些计算值及各种中间计算值应能打印、记录，并能在LCD上显示。计算所需的输入数据应是实时值，也可选择任意时段的算术平均值。计算值可上传至SIS，作为全厂性能计算的依据。性能计算软件包应带有焓熵值自动调用功能。

11) 操作指导

系统应能在LCD上用图象和文字显示出机组正常起动、停运及事故跳闸工况下的操作指导，包括提供当前的过程变量值和设备状态，目标值，不能超越的限值。异常情况时，运行人员应进行的操作步骤。对故障情况的分析和应采用的对策等。

3.5.3. 模拟量控制系统(MCS)

3.5.3.1. 基本要求

1) 控制系统划分为若干子系统，子系统设计遵守“独立完整”的原则，以保持数据通讯总线上信息交换量最少。

2) 控制的基本方法是必须直接并快速地响应代表负荷或能量指令的前馈信号，并通过闭环反馈控制和其它先进策略，对该信号进行静态精确度和动态补偿的调整。

3) 控制系统具有一切必要的手段，自动补偿及修正辅助系统自身的瞬态响应及其它必需的调整和修正。

4) 在自动控制范围内，控制系统能处于自动方式而不需任何性质的人工干预。

5) 控制系统有联锁保护功能，以防止控制系统错误的及危险的动作，联锁保护系统在辅助车间及其辅机安全工况时，为维护、试验和校正提供最大的灵活性。如系统某一部分必须具备的条件不满足时，联锁逻辑阻止该部分投“自动”方式，同时，在条件不具备或系统故障时，系统受影响部分不再继续自动运行，或将控制方式转换为另一种自动方式。

6) 在操作员站画面中将所有设备的手/自动状态显示在工艺流程设备旁边，使运行人员一目了然。对于设备级以上的系统级自动，除了的操作框内显示外，还提供专题画面，分类显示系统级和所有相关设备级的手/自动状态(或在流程画面上直接显示设备的手/自动状态)，并且是可操作的。在操作框中至少显示诸如远控/就地、全开/全关、力矩开关动作、各种电气故障、综合故障、自动许可、闭增、闭减，闭锁、强开、强关、指令、模拟量反馈、调节偏差等信息，并在画面上给出综合故障、自动许可、闭增、闭减，闭锁、强开、强关的指导逻辑，以帮助运行人员尽快查明原因，解决故障。

7) 控制系统任何部分运行方式的切换，不论是人为的还是由联锁系统自动的，均平滑进行，不引起过程变量的扰动，并且不需运行人员的修正。

8) 当系统处于强制闭锁、限制、辅机故障或其它超驰作用时，系统受其影响的部分随之跟踪，并不再继续其积分作用(积分饱和)。在超驰作用消失后，系统所有部分平衡到当前的过程状态，并立即恢复其正常的控制作用，这一过程没有任何延滞，并且被控装置没有任何不正确的或不合逻辑的动作。提供报警信息，指出引起各类超驰作用的原因。

9) 在使用不冗余变送器的测量信号时，如信号丧失或信号超出工艺过程实际可能范围，均有报警，同时系统受影响部分切换至手动。

10) 控制系统的输出信号为脉冲量或4~20mA连续信号，并有上下限定，以保证控制系统故障时辅助车间（系统）设备的安全。

11) 控制系统所需的所有校正作用，不能因为使驱动装置达到其工作范围的控制信号需进行调整而有所延滞。

12) 在控制电源全部或部分故障时，被控装置保持原位。

13) 控制系统监视设定值与被控变量之间的偏差、控制输出与控制阀位之间的偏差，当偏差超过预定范围时，系统将控制切换至手动并报警。

14) 风机、泵等设备跳闸，将与之对应的自动运行方式切换至手动运行方式。

15) 当两个或两个以上的控制驱动装置控制一个变量时，可由一个驱动装置维持自动运行。运行人员还可将其余的驱动装置投入自动，而不需手动平衡以免干扰系统。当追加的驱动装置投入自动后，控制作用自动适应追加的驱动装置的作用，也就是说不管驱动装置在手动或自动方式的数量如何组合变化，控制的作用是恒定的。

16) 手动切换一个或一个以上的驱动装置投入自动时，为不产生过程扰动，而保

持合适的关系，使处于自动状态的驱动装置等量并反向作用。

17) 对多控制驱动装置的运行提供偏置调整，偏置能随意调整，新建立的关系不产生过程扰动。

18) 在自动状态，设置一个控制驱动装置为自动或遥控，不需进行手动平衡或对其偏置进行调整，并且，不论此时偏置设置的位置或过程偏差的幅度如何，不引进任何控制驱动装置的比例阶跃。

19) 偏差保护，对所有模拟量调节的输入、输出回路过程变量都设置偏差保护。监视输入回路的过程变量和定值信号；输出回路的过程变量和反馈信号之间的偏差。偏差超过预定限值时则将在自动方式工作的调节回路切至手动，同时显示在操作员站的LCD显示器上，并发出声光报警。

20) 超限保护，所有输入变量设置超量程、高/低限、超变化率保护，热电偶信号设置人工误断回路保护，当有信号越限时，显示在操作员站的LCD显示器上，并发出声光报警。相应的保护控制逻辑动作以防引发进一步的故障。

21) 超驰控制系统根据被控对象的安全要求，设计超驰逻辑(OVERRIDE LOGIC)，当过程自动调节系统接到事故报警、偏差超限、设备故障等异常情况时，超驰逻辑将根据事件发生的原因立即执行：

MRE—自动切手动(MANUAL REJECT)；

PRA—优先增(PRIORITY RASE)；

PLW—优先减(PRIORITY LOWER)；

RAI —禁止增(RASE INHIBIT)；

LWI —禁止减(LOWER INHIBIT) ；

将上述逻辑功能直接转换当前工作模式或调节被控设备，把系统转到预先设定好的安全状态，并发出报警信号，以确保辅助车间（系统）的安全运行。

3.5.3.2. 具体功能

投标方应提供用SAMA符号表示的控制策略和功能范围的控制框图，且足够详细，以便招标方据以评估所提供的控制功能是否符合下列要求。此外，还要提供详细的文字说明，以便招标方清晰理解这些控制策略。

根据各辅助车间系统的具体构成提供一个完整的控制系统，通常是单回路控制系统，通过相应的被控对象，维持被调量在设定值。

具体功能最少但不限于满足2.7和3.4.4条文的要求。

3.5.4. 顺序控制系统(SCS)

以下为SCS系统的基本要求，投标方必须是对工艺流程有经验的审核和确认业主或其

它承包商所供控制要求的正确性及合理性，并且当招标方或其它承包商无法提供工艺流程的相关控制要求时，投标方该仅根据招标方提供的PID图、初步I/O清单、联锁控制要求及自己的经验设计，并提供成熟、先进、安全、可靠的SCS控制逻辑及人机界面。

3.5.4.1. 基本要求

1) 顺序控制系统按分级控制原则进行设计，一般分为三级：功能组级、子功能组级、驱动级。当传感器或元件故障时，操作员能在较低的自动化层进行过程控制，以防止过程控制全部丧失。

顺序控制有完备的操作指导，以帮助运行人员快速、准确地处理启停和运行过程中出现的各种情况。

2) 一个功能组项被定义为某一工艺系统内所有辅机及其所有的相关设备，如锅炉补给水系统内的阳床、阴床和混床及其相关辅助设备和阀门等。一个子组项被定义为某一工艺系统内的某个设备组，如一台水泵及其所有相关的设备。

所设计的功能组、子组级自动顺序控制，目的是为了在辅助车间系统启、停时减少操作人员的常规操作。各子组项的启、停能独立进行，并具备步序动作与MCS调节状态之间的互动功能。

3) 为实现工艺系统的全过程、全自动控制，顺控系统模拟量调节回路必须具备互动功能。模拟量调节回路能完成“手动/自动”回路自举转换、定值随动以及输出超驰定位的“初始化”，顺控系统在步序过程中为模拟量调节回路提供“握手”条件和接口，保证系统全自动运行，并能快速减小输入偏差和缩短过渡过程。

4) 对于每一个子组项及其相关设备，它们的状态、启动许可条件、操作顺序和运行方式，均在LCD上显示出系统画面。

5) 在手动控制方式下，为运行人员提供操作指导，这些操作指导以图形方式显示在LCD上，即按照顺序进行，可显示下一步被执行的程序步骤，并根据设备状态变化的反馈信号，在LCD上改变相应设备的颜色。

6) 顺序控制是按命令逻辑顺序进行的，每步都有检查，在正常运行时，顺序一旦启动应至结束。在顺序过程中每一步有指示，在此步完成后自行熄灭，顺序是否完成有分别的指示。

7) 运行人员通过手动指令，可对执行的顺序实行跳步(工艺程序允许时)，但这种运行方式必须满足安全要求。

8) 控制顺序中的每一步均通过从设备来的反馈信号得以确认，每一步都监视预定的执行时间。

9) 在自动顺序执行期间，出现任何故障或运行人员中断信号，使正在运行的程序中断并回到安全状态，使程序中断的故障或运行人员指令在LCD上显示，并由打印机打印出来。

当故障排除后，顺序控制在确认无误后再进行启动。

10) 投标方设计满足上述要求的所有顺序控制，并且满足设备制造、设备性能要求及安全要求。

3.5.4.2. 功能组/子功能组级控制

1) 功能组控制是一种以一个工艺流程为主的，包括有关设备在内的自动顺序控制。功能组包括较多的“元件”子组。

功能组控制的特点和实施原则是把在工艺流程上有相互关系的设备，集中作为一个整体来控制。在工艺流程连续性和相对独立的基础上，考虑电厂过程功能区和所对应的功能组设备。

2) 功能组/子功能组控制设计遵循下列原则：

功能组/子功能组控制系统包括“启动”和“停止”属于这组的有关设备所需的自动程序。

程序按“步对步”的原则编制：

- 程序启动后，程序的第一步和以后的每一步，能自动检查执行每一步所需的所有输入条件(一次判据)，如果条件不具备，向运行人员发出有关信号。

- 当在自动控制过程中出现可能导致事故状态的限制因素时，系统能自动返回到出现因素前的状态或稳定的安全状态。在步进式控制中，基本的保护是在排除限制因素前暂时停止程序。

- 功能组/子功能组控制保证动作具有最大的独立性，在某组范围的故障不影响另外组的工作。运行人员能根据工艺过程选择各功能组工作的顺序。

- 功能组/子功能组在自动工况时，必要时可由运行人员决定执行程序的全部或部分：在任意一步上中断程序或略去某些操作步。

- 在故障排除后功能组恢复自动工况时，可以自动重新执行程序，同时检查执行步的条件，并越过故障发生前的各步。

- 功能组/子功能组的启动、停止、“工况”选择均能在DCS操作员站LCD/KB上进行。

- 在LCD上能显示功能组控制的有关消息，包括执行步次、执行情况和判据的情况。

- 设计“操作指导”，并在LCD上显示。

3.5.4.3. 驱动级控制

1) 驱动级控制是指对风机、泵、挡板、电磁阀和电/气动执行器等独立的执行级设备的控制。

2) 驱动级控制设计原则：

I. 运行人员可在LCD/键盘上对每一个被控对象进行操作。手动操作有许可条件，以防运行人员误动作。

II. 设备的联锁、保护指令具有最高优先级；手动指令则比自动指令优先。被控设备的“启动”、“停止”或“开”、“关”指令互相闭锁，且使被控设备向安全方向动作。

III. 保护和闭锁功能是经常有效的，设计成无法在控制室内由人工切除。

IV. SCS通过联锁、联跳和保护跳闸功能来保证被控对象的安全。

V. 用于重要系统保护跳闸功能的重要信号，当测量元件冗余设置时，逻辑设计亦冗余设置。

VI. 用于保护的接点(过程驱动开关或其它开关接点)是“动合型”的，以免信号源失电或回路断电时，发生误动作(采用“断电跳闸”的重要保护除外)。

1) 系统设计有判断泵和风机马达的“事故跳闸”及“操作失败”的逻辑，以便监视马达的运行状态。

VII. 对成对的被控设备（如凝结水精处理二台机组、锅炉补给水处理系统阳床、阴床、混床等）控制系统的组态考虑采用不同的分散处理单元或控制组件(如二进制卡件)，以防系统故障时二个被控设备同时失去控制。

VIII. 当DCS系统具有I/O功能的处理器模件用于驱动级控制的二进制控制模件时，则采用这类处理器模件。投标方在报价中详细说明。

3) 驱动级控制逻辑具有联锁、保护功能：

- 设备运行的许可条件满足后，才允许启动；
- 运行中设备的运行条件丧失或不满足时，自动停止设备的运行；
- 运行中的设备停运时，相应的设备进行联锁动作，使工艺系统/设备处于安全状态；
- 运行中的设备故障跳闸时，处于备用的设备能联锁启动。

3.5.5. 取水泵房控制系统

取水泵房系统按无人值班、全自动控制考虑，并考虑有完善的联锁保护措施。在循环水泵房设有电子设备间，设备间内布置有取水泵房系统的BOP-DCS远程I/O机柜，使得运行人员通过辅控BOP-DCS操作站可以全面了解取水泵房系统主要设备的运行情况，也可以对每个设备进行开/关或启/停操作，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设常规仪表盘。

系统控制范围包括(不限于)：

- (1) 取水泵及其出口液控蝶阀启/停自动顺序控制；
- (2) 旋转滤网自动冲洗控制；
- (3) 取水泵拦污栅清污机的控制等等。

3.5.6. 净水站控制系统

净水站系统的监控采用辅控BOP-DCS进行实现。运行人员通过DCS操作员站对净水站

系统各工艺系统的所有被控对象进行监控(包括：电机启、停控制，阀门打开关闭操作；设备启停状态、阀门已开已关状态、远方/就地切换状态和主要工艺参数的监视.)，并完成设备的联锁保护，实现就地无人值班。

生活水、工业水及消防水泵房控制

生活水、工业水采用辅控BOP-DCS进行实现行人员通过DCS操作员站对生活水、工业水系统各工艺系统的所有被控对象进行监控(包括：电机启、停控制，阀门打开关闭操作；设备启停状态、阀门已开已关状态、远方/就地切换状态和主要工艺参数的监视.)，并完成设备的联锁保护，实现就地无人值班。

电动消防水泵、柴油机消防水泵及消防稳压水泵的控制纳入电气专业的火灾消防报警系统控制，不在辅控BOP-DCS监控范围。辅控BOP-DCS只是监视工业消防水池液位、消防水泵出水母管压力及消防水泄压回水管流量等模拟量信号，由于监测信号不多，这些模拟量信号可直接进入废水控制系统，最终在辅控BOP-DCS操作员站实现监视。

3.5.7. 锅炉补给水处理控制系统

锅炉补给水处理控制系统采用投标方提供的辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。作为子站连接到辅控BOP-DCS的数据高速公路上，使得运行人员能够通过辅控BOP-DCS操作员站，对锅炉补给水处理系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。就地设1台巡检调试操作员站。

系统控制范围包括(不限于)：

- (1)采用顺控、远控及就地操作相结合的控制方式，顺序控制包括除盐系列、压缩空气系统、酸碱系统和废酸、碱处理系统的投运、停止和再生的程序。对于顺序控制设置必要中断的操作功能，还设有步骤时间和状态指示。可根据所供设备和工艺系统的特点，优化控制程序及联锁条件；
- (2)所有电动门、气动门、电磁阀、风机和泵等设备的控制状态显示，手动 / 自动 / 就地，操作和选择联锁；
- (3)锅炉补给水系统设备能在远方控制室内进行设备的起停、控制和调节，并能实现就地无人值守的运行方式；
- (4)LCD上有监视和显示系统再生的所有流程泵和阀门的状态，以及自动和手动控制，再生步骤和再生状态显示；
- (5)再生中在步序的时间或条件完成后，才能进入下一步。禁止采用跳步方式进入下一步的控制。

I. 除盐系统至少有下列过程控制：

- a. 控制系统设有阳、阴离子交换器和混合离子交换器投运和切除程序；

- b. 每台离子交换器设有“运行”、“解列”和“备用”状态显示，及每台离子交换器的阀门状态和阳离子交换器进水流量、混合离子交换器出水流量显示；
- c. 当运行的阳离子交换器入口流量累计值超过设定值或阴离子交换器出水电导率超过设定值时，自动退出阳、阴离子交换器运行，发出要求再生信号，并自动投入反洗再生程序并将备用阳、阴离子交换器投入运行；
- d. 阳（阴）离子交换器的再生过程，至少包括：
 - 阳（阴）离子交换器反洗；
 - 注入酸（碱）用于阳（阴）树脂再生；
 - 阳（阴）离子交换器漂洗；
 - 当导电度低时，终止阴离子和阳离子交换器的漂洗。
- e. 当运行的混合离子交换器出水电导率、SiO₂含量超过设定值时，或出口流量累计值超过设定值时，自动退出混合离子交换器运行，发出要求再生信号，并自动投入反洗再生程序并将备用混合离子交换器投入运行；
- f. 混合离子交换器的再生过程，至少包括：
 - 混合离子交换器反洗；
 - 注入反洗水用于分开阴树脂和阳树脂；
 - 注入酸用于阳树脂再生；
 - 注入碱用于阴树脂再生；
 - 混合离子交换器漂洗；
 - 当导电度低时，终止混合离子交换器的漂洗；
 - 当漂洗完成后时，混合离子交换器树脂混合。
- g. 设有阴、混合离子交换器出水电导率和混合离子交换器出水SiO₂含量高报警；
- h. 当运行的自用水泵出现故障时，备用的自用水泵能自动投入运行；
- i. 除盐水泵能根据出口母管压力，通过变频自动调节水泵的转速或投入备用除盐水泵运行。当运行的除盐水泵出现故障时，备用的除盐水泵也能自动投入运行。

II. 酸碱系统至少有下列过程控制：

- a. 控制系统设有酸液计量箱和碱液计量箱投运和切除程序；
- b. 每个计量箱设有“运行”和“解列”状态显示，及每个计量箱的阀门状态、液位和出口浓度显示；
- c. 当高位酸（碱）液贮存罐液位超过设定值时，或卸酸（碱）罐液位过低时，自动停止卸酸（碱）泵运行；
- d. 设有贮存罐及计量箱液位高和低报警；
- e. 能根据除盐装置再生的需要，自动地控制酸、碱系统的阀门。

III. 废酸、碱处理系统至少有下列过程控制：

- a. 系统有废水池和废水泵各2台。设有废酸、碱处理系统投运和停运控制；

- b. 废酸、碱处理系统设有“运行”和“停运”状态显示，及废酸、碱处理系统的泵和阀门状态显示；
- c. 当废水池水位达到设定值时，能自动启动废水泵及打开排放阀。当废水池液位低时，自动关闭相应的排放阀和停止废水泵运行；
- d. 设有废水池液位高报警。

IV. 设备运行终点控制指标及失效监督

(1) 阳、阴离子交换器

当阳离子交换器出水差式导电度达到5%；或者周期制水量达到规定值时(经调试确定)，停止运行，进行再生。

当阴离子交换器出水导电度 $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$ ；当其出水 $\text{SiO}_2 \geq 100\mu\text{g}/\text{L}$ 时；或周期制水量达到规定值时(经调试确定)，停止运行，进行再生。

(2) 混合离子交换器

当混合离子交换器的出水导电率 $\geq 0.2\mu\text{S}/\text{cm}$ 时，或 SiO_2 含量 $\geq 20\mu\text{g}/\text{L}$ 时，或周期制水量达到规定值时(经调试确定)，即停止运行，进行再生。

3.5.8. 水汽取样系统和化学加药系统

本期工程水汽取样系统和化学加药系统均纳入凝结水精处理控制系统监控，最终通过凝结水精处理控制系统接入辅控BOP—DCS，不设常规仪表盘。控制系统能进行全自动程序控制、半自动控制、手动控制。操作方式可进行就地手动操作、就地控制柜操作、集中控制室集控室操作的三种方式的选择。

运行人员能够凝结水精处理就地巡检调试操作员站及辅控BOP—DCS操作员站，对水汽取样系统和化学加药系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。

系统控制范围包括(不限于)：

- (1) 给水、凝结水加氨和给水加联氨采用变频调节自动加药的方式，由凝结水精处理DCS控制系统控制加氨泵、加联氨泵的转速，并提供电流反馈信号。凝结水加氨调节按凝结水流量信号和电导率予以自动调节，除氧器出口下降管的加氨调节按省煤器入口电导率或pH值信号予以调节，电导率或pH值信号由水汽集中取样装置提供。除氧器出口下降管的加联氨调节按给水流量予以自动调节。
- (2) 加氨装置、加联氨装置和加磷酸盐装置的所有溶液箱的液位指示信号、低位报警信号及各加药泵的运行状态送至凝结水精处理控制系统。在精处理就地巡检调试操作员站及辅控BOP—DCS操作员站可进行加氨装置和加联氨装置的运行操作，包括：溶液箱出口门的切换、加药泵的启停、运行泵与备用泵的切换等。
- (3) 加氨装置、加联氨装置、加磷酸盐装置所有溶液箱及贮存罐配有液位计，具有就

地液位指示和远传4-20mADC信号传感器。当运行溶液箱在低液位时，可自动切换到备用溶液箱；当2个溶液箱均在低液位时，可自动停止加药泵的运行。

(4) 当给水、凝结水加氨、给水加联氨的运行加药泵因故障停运时，备用泵可自动投入运行。

(5) 每套加药装置的计量泵，设互为备用的联锁回路。

3.5.9. 精处理及其公用控制系统

凝结水精处理系统采用顺控、远控及就地操作相结合的控制方式，顺序控制应包括高速混床的投运、停止和再生系统的再生程序。对于顺序控制设置必要的分步操作、成组操作或单独操作等，并有中断的操作功能，还应设有必要的步骤时间和状态指示，必须的选择和闭锁功能。

3.5.12.1. 凝结水精处理部分的控制功能由机组DCS通过I/O实现，至少进行下列控制：

1) 所有电动门、气动门、电磁阀（气动阀）及泵的控制状态显示，手动/自动/就地操作的选择和闭锁。

2) 系统有3台高速混床（2台运行，1台备用）。应设有高速混床投运程序。并且当运行高速混床失效时，备用高速混床应能自动投入运行。

3) 当运行的高速混床出口导电度高、二氧化硅或钠超过规定值时，或每台高速混床入口流量累计值超过设定值时，应自动退出高速混床运行，发出要求再生信号，并自动将备用混床投入运行。

4) 每个高速混床应设有“运行”、“解列”、“备用”状态显示，及每个高速混床到再生系统和再生系统到高速混床传送树脂的流量显示及阀门状态。

5) 应设有高速混床树脂捕捉器前后差压高报警。

6) 禁止不投入运行的混床发出报警信号。

7) 当树脂正在传送或相反传送时，禁止该混床投入运行。

8) 提供所有自动功能的手动操作优先（安全联锁除外），这项措施应允许手动进入自动程序，在手动控制下可重复程序中任何已完成的操作，并可回到自动控制。

9) 凝结水水温超过设计值或混床进出口母管压差值过高（超过设计值时）旁路阀应能自动打开，并关闭混床进出口阀门。

10) 凝结水精处理部分至少应在LCD上显示下述参数：

- 高速混床入口母管凝结水压力；
- 高速混床入口凝结水压力；
- 高速混床入口母管凝结水氢导电度；
- 高速混床入口凝结水流量；
- 高速混床旁路凝结水流量；
- 高速混床出口凝结水压力；

- 高速混床出口凝结水二氧化硅；
- 高速混床出口凝结水导电度；
- 高速混床出口母管凝结水二氧化硅；
- 高速混床出口母管凝结水pH值；
- 高速混床树脂安全阀保安器出口压力；
- 高速混床出口凝结水钠浓度；
- 高速混床入口母管凝结水温度；
- 高速混床进出口母管凝结水差压；
- 高速混床用压缩空气母管流量；
- 高速混床用压缩空气母管压力；
- 再循环泵出口压力。

11) 凝结水精处理部分至少应设下列报警和联锁信号：

- 高速混床入口母管凝结水温度高（联锁）；
- 高速混床入口母管凝结水导电度高；
- 高速混床入口凝结水流量高、低；
- 高速混床进出口凝结水压差高；
- 高速混床出口凝结水二氧化硅高；
- 高速混床出口凝结水导电度高；
- 高速混床出口凝结水钠浓度高；
- 高速混床出口母管凝结水二氧化硅高；
- 高速混床出口树脂捕捉器压差高。

3.5.12.2. 凝结水精处理系统再生部分的控制功能由公用控制部分远程I/O实现。

再生系统的控制应包括从高速混床失效开始→树脂输送至树脂分离塔兼阴再生塔→树脂分层→阳树脂至阳再生塔兼储存罐→阳阴树脂分别再生→树脂送回高速混床→高速混床备用全过程的控制。可根据所供设备和工艺系统的特点，优化控制程序及联锁条件。至少有下列过程控制：

1) 凝结水精处理树脂的再生过程，包括：

- 从高速混床传送失效树脂到阴再生塔；
- 阴再生塔反洗；
- 注入反洗水用于分开阴树脂和阳树脂；
- 传送阳树脂到阳再生塔；
- 注入酸用于阳树脂再生；
- 注入碱用于阴树脂再生；
- 阴离子再生塔漂洗；

- 阳离子再生塔漂洗；
 - 输送再生后树脂到凝结水高速混床。
- 2) 当导电度低时，终止阴离子和阳离子再生塔的漂洗。
 - 3) 当漂洗不进行时，阴离子和阳离子再生塔出口导电度退出测量。
 - 4) 应设有热水箱温度和冷热水流量的自动控制。
 - 5) 防止同时传送失效和再生后树脂进或出多台高速混床。
 - 6) 再生中没有进行到某一步时，禁止使专用于某一步的控制和报警动作。
 - 7) 为所有的再生步骤提供计时功能。
 - 8) 提供所有自动功能的手动操作优先（安全联锁除外），这项措施应允许手动进入自动程序，在手动控制下可重复程序中任何已完成的操作，并可回到自动控制。
 - 9) LCD上应有监视和显示再生系统的所有流程泵和阀门的状态，以及自动和手动控制，再生步骤和再生状态显示。
 - 10) 再生系统至少应在LCD上显示下述参数：
 - 阳离子再生罐清洗水出口导电度；
 - 阴离子再生罐清洗水出口导电度；
 - 树脂捕捉器压差；
 - 酸计量箱液位；
 - 酸储存罐液位；
 - 碱计量箱液位；
 - 碱储存罐液位；
 - 酸喷射器出口酸浓度；
 - 碱喷射器出口碱浓度；
 - 碱喷射器进口碱液温度。
 - 11) 再生系统至少应设下列报警和联锁信号：
 - 阳离子再生罐清洗水出口导电度达规定值；
 - 阴离子再生罐清洗水出口导电度达规定值；
 - 酸储存罐液位高（联锁）；
 - 酸储存罐液位低（联锁）；
 - 酸计量箱液位高（联锁）；
 - 酸计量箱液位低（联锁）；
 - 碱储存罐液位高（联锁）；
 - 碱储存罐液位低（联锁）；
 - 碱计量箱液位高（联锁）；
 - 碱计量箱液位低（联锁）；

- 冲洗水泵出口压力低；
- 风机出口压力低；
- 树脂分离罐树脂出口导电度（或pH值）变化率达到规定值（联锁）；
- 树脂分离罐树脂出口光电仪动作（联锁）。

3.5.10. 废水处理控制系统

废水处理控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。作为子站连接到辅控BOP-DCS的水控子网数据高速公路上，最终接入辅控BOP-DCS，使得运行人员能够通过辅控BOP-DCS操作员站，对废水处理系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。就地设1台巡检调试操作员站。

系统控制范围包括(不限于)：

- (1)工业废水处理控制系统包括对工业废水储存、处理和加药系统的控制。能对整个工艺系统进行集中监视、自动顺序控制和运行管理。
- (2)工业废水处理系统宜按工艺流程分组设置顺序控制，自动控制该组相关设备启动与停止。运行设备故障时，能自动启动备用设备。
- (3)含油废水处理控制系统能对两组含油废水处理设备进行控制。能对整个工艺系统进行集中监视、自动顺序控制和运行管理。
- (4)顺序控制设有中断的操作功能，还设有必要的步骤时间和状态指示，必须的选择和闭锁功能。可根据所供设备和工艺系统的特点，优化控制程序及联锁条件。
- (5)控制系统能在就地巡检调试操作员站和辅控BOP-DCS操作员站
- (6)对各个工艺系统进行集中监视、自动顺序控制和运行管理。
- (7)控制系统能对各工艺系统中所有电动/气动阀门、电磁阀、风机、空压机、泵等具有顺控及LCD/KB单操功能。
- (8)酸、碱、混凝剂和脱水剂投加系统能根据处理水量自动调整投药量

废水处理系统至少设有下列顺序控制：

a. 废水贮存池处理顺序控制

废水贮存池经空气搅拌、加碱调整后，由废水输送泵送至pH值调整槽，废水贮存池处理程序控制包括相应的设备与阀门。

b. pH值调整槽顺序控制

当任一个废水贮存池处理程序启动后，自动进入本程序。

控制范围包括：pH值调整槽、混合槽、反应槽的电动搅拌器、加碱设备、加酸设备、斜板过滤器和过滤器等设备。

c. 最终中和池顺序控制

当中和池液位达到设定值时，自动启动该程序。

通过搅拌和加碱、加酸，使废水pH值达到排放标准。

控制范围包括：相应设备、阀门、中和池废水输送泵等。

d. 污泥脱水系统顺序控制

当浓缩池污泥达到某一厚度时，启动该程序。

污泥脱水系统顺控包括：泥浆泵、脱水机、溶液搅拌器、脱水计量泵及中间水池提升泵等设备。

e. 罗茨风机控制

当运行的罗茨风机故障或空气压力低时，联锁启动备用风机。风机启动后，联锁打开出口电动门；风机停运后，联锁关闭出口门。

f. 加药系统控制

加药系统的设备根据1)~4)的顺序控制及脱硫污水处理系统的控制要求，实行启动停止控制。

加药系统工艺设备的切换操作，实现联锁控制。

加药系统包括：碱液、酸液、混凝剂、脱水剂，以及搅拌箱的搅拌器、计量泵和相关阀门的控制。

3.5.11. 含煤废水处理控制系统

含煤废水处理控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对含煤废水处理系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

含煤废水处理系统通过对液位信号、浊度信号等的控制能实现自动运行。

含煤废水处理设备可实现自动和手动两种控制方式，在就地控制柜上实现自动/手动切换（留有送至集中控制室显示的接口）。电子絮凝器总进口设流量监测装置，流量监测装置应满足就地和控制柜显示的要求，压力式多介质过滤系统出水管上应装设在线浊度仪，并能将该信号在控制柜上显示，并设有高浊度报警。

系统内设置就地控制柜，能分别控制电子絮凝器、离心澄清反应器、中间水泵、多介质过滤系统等。就地控制柜能接受煤水调节池的高低水位的报警信号，显示提升泵自

动/手动状态信号，显示提升泵运行、停运信号，控制提升泵的启停。

中间水池设置液位计，中间水泵随中间水池的水位自动启停，亦能手动启停。中间水泵能交替运行，泵故障时能自动切换至备用泵。高低水位的报警信号，显示中间水泵自动/手动状态信号，显示中间水泵运行、停运信号，控制中间水泵的启停，显示含煤废水处理设备所有电动阀门开、关状态，显示离心澄清反应器和多介质过滤系统的运行、停运信号。

离心澄清反应器的排泥和压力式多介质过滤系统的反洗根据设备运行时间定时运行。当手动运行时，各设备均能在控制柜上手动控制。

3.5.12. 脱硫废水控制系统

脱硫废水控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对脱硫废水系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

在正常情况下，脱硫废水处理设备的起动、操作和停机均为完全自动。在控制系统故障时，设备及阀门就地手动控制，脱硫废水处理系统的设备具有就地手动操作功能。整个脱硫废水系统应能实现一键启动。

3.5.13. 循环水处理控制系统

循环水处理控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对循环水处理系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

在正常情况下，循环水处理设备的起动、操作和停机均为完全自动。在控制系统故障时，设备及阀门就地手动控制，脱硫废水处理系统的设备具有就地手动操作功能。整个脱硫废水系统应能实现一键启动。

3.5.14. 生活污水控制系统

生活污水控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对生活污水系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

在正常情况下，生活污水设备的起动、操作和停机均为完全自动。在控制系统故障

时，设备及阀门就地手动控制，脱硫废水处理系统的设备具有就地手动操作功能。整个生活污水系统应能实现一键启动。

3.5.15. 尿素站控制系统

尿素站控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对尿素站的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

(1) 脱硝控制系统建成后，控制水平应具有“无人值守、定期巡检”的能力，在主机控制室内完成对SCR装置的正常启、停，完成正常的运行监控、操作和故障诊断。

(2) 脱硝系统作为单元机组DCS系统的一个I/O站，运行人员直接通过控制室中单元机组DCS操作员站完成对脱硝系统参数和设备的监控。

(3) 脱硝反应系统的控制纳入单元机组DCS系统；尿素储存、水解和氨供应系统，采用DCS远程I/O站，纳入BOP-DCS控制系统。

3.5.16. 供氢站控制系统

供氢站控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对尿素站的控制运行情况进行集中监视、管理。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

3.5.17. 除灰及灰库控制系统

除灰及灰库控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对除灰及灰库系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

系统启动控制方式具备料位控制及时间控制两种方式。应能同时做到定期、连续两种排灰方式。输送系统的气化风机布置在电除尘器后，输送用空压机及仪表用空压机均布置在除尘除灰楼的一层。灰库气化风机布置灰库区内。

除灰系统应能完全自动和顺序控制。系统应由程序控制器操作运行，并应能使运行者根据工况变化而变换运行方式。

除了可在控制箱、控制柜就地进行控制之外，为满足远方控制要求，箱，柜和屏中每个馈电回路应提供与控制系统的控制信号接口（如：起指令，停指令，运行反馈信号；接触器辅助接点，停运反馈信号；接触器辅助接点，远方就地切换开关的就地位置信号，

电气故障信号，保护动作信号，电流信号等，其中保护动作信号包括小空开保护动作跳闸和热继动作跳闸信号，电气故障信号包括控制电源故障信号）。

控制方式：

飞灰输送控制系统应是具有集中控制和就地控制能力的完整的集成系统，能可靠、高效率和安全运行，并提供系统运行必须的联锁、调节控制、运行程序、监控和报警。主要采用三种控制方式：1) 自动控制；2) 手动控制方式（软手操）；3) 就地控制。

(1) 自动控制方式

正常情况下采用自动控制方式。在自动控制方式下，运行人员通过BOP-DCS系统的操作员站向飞灰输送系统发出系统起停指令，然后由DCS对整个工艺系统进行监视和自动控制。

(2) 手动控制方式

在手动控制方式下，由运行人员通过控制室操作员站进行软手操向各除灰设备发送操作指令，联锁仍由DCS实现。飞灰输送系统中每个设备需有就地控制箱，当设备比较集中时可以集中设置。

(3) 就地控制

在就地控制方式下，该设备不参与其他设备的联锁和保护，该操作方式为检修和调试状态。

3.5.18. 中央空调控制系统

中央空调控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对中央空调系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

自动控制系统包括温度、湿度、压力、压差、风量、流量等参数的检测、显示，系统故障报警、系统设备的保护及运行调节功能。

集中制冷站控制系统功能：根据供/回水的温度，自动调整冷水机组的运行台数；与冷水机组自带的控制箱通讯，实现对冷水机组运行参数的监测；实现冷水循环泵、冷水机组的联锁运行和保护控制；完成制冷、加热系统必要运行参数的显示、设备运行状态的显示；接受设备故障报警信号，并将备用设备投入运行，另外也可以实现定期交替运行制冷机组。

制冷机组配有微电脑，微电脑可以监视、控制制冷系统的运行状况，并有通讯接口，与集中控制系统连接，实现就地与集中控制。

3.5.19. 启动锅炉控制系统

启动锅炉控制系统采用辅控BOP-DCS来实现对整个工艺系统进行监视与控制，控制逻辑设计符合工艺系统的控制要求。运行人员能够通过集控室辅控BOP-DCS操作员站，对启动锅炉系统的控制运行情况进行集中监视、管理和自动顺序控制，并可实现远方手操，对整套装置或其中单个设备进行启/停(开/关)操作。当装置或控制系统出现故障时，能在操作员站上显示，并发出报警信号。不再设置常规控制仪表盘。

3.5.13.1控制方式

采用自动控制方式，现场实现无人值班。就地应配有1台巡检调试站，布置于启动锅炉就地控制室。

3.5.13.2系统控制功能要求

3.5.13.2.1 基本要求

对电动阀门、风机、泵等转动机械，应具有顺控及单操功能。

3.5.13.2.2 数据采集功能

操作员站应能显示工艺流程主要测量参数，控制对象状态也应能显示。当参数超限报警或控制对象故障或状态变化时，应以不同颜色进行显示，并应有音响提示。

3.5.13.2.3 顺序控制功能

1) 顺序控制功能

锅炉顺序控制功能应至少包括给水、送风、点火等系统的启/停顺控。

2) 手动单操（软手操）功能

对电动阀门、风机、泵等设备，可在启动锅炉房控制室内通过控制系统的操作站进行远方操作。

3) 联锁保护功能

对风机、泵等设备应设计必要的启动许可条件及备用风机、泵自动投入等联锁。应配置锅炉炉膛安全保护（FSSS）功能。

3.5.13.2.4 启动锅炉系统控制要求

3.5.13.2.4.1 启动锅炉系统应采用顺控和远控操作相结合的控制方式，顺序控制应包括给水泵和送风机的投运、停止程序，以及油枪点火的程序。对于顺序控制设置必要的

分步操作和成组操作等，并有中断的操作功能，还应设有必要的步骤时间和状态指示，必须的选择和闭锁功能。

3.5.13.2.4.2 启动锅炉系统至少进行下列控制：

- 1) 所有电动门及泵、风机手动/自动/就地操作的选择和闭锁；
- 2) 当运行电动门及泵、风机故障时，如有备用的应能自动投入运行，同时发出设备故障报警信号；
- 3) 每个泵和风机应设有“运行”、“停运”、“备用”状态显示，及每个电动门的阀位显示、阀门状态；
- 4) 设有自动调节回路应至少包含下列项目：
 - a) 汽包水位自动调节；
 - b) 炉膛压力自动调节；
 - c) 风量自动调节；
 - d) 蒸汽温度自动调节（采用喷水减温时）。

3.5.20. 输煤控制系统

1、系统流程

具体流程请参见输煤系统流程图。

2、控制总的要求

本工程设输煤后备监控点，采用DCS实现对整个输煤系统的控制和监视。设主站及2个远程I/O站。主机站设在输煤控制室，#1远程I/O站设在翻车机配电中心配电室内，#2远程I/O站设在原煤仓，远程I/O站的柜体应防尘、防潮、防水，防护等级为IP54。

3、控制方式

- A 自动程序控制(正常运行方式)
- B 集中控制(远方手动)
- C就地手动操作(调试用)。
- D输煤系统主要运行方式

4、系统连锁要求

- 正常情况下，按逆煤流启动，顺煤流延时停机。
- 事故情况下，除碎煤机、辊轴筛外，事故设备上游停机，其余设备按正常情况延时连锁停机，详见输煤系统流程图。

系统停机方式：

- 正常程序停机：先停煤源设备，其余设备按顺煤流方向延时停机。
- 满仓自动停机：原煤仓全部出现高煤位信号时，即自动按正常程序停机。
- 事故紧急停机：因紧急情况发生意外故障，为防止扩大事故范围，在控制台上设一紧急停机按钮。

5、主要设备控制要点：

斗轮机由司机就地操作，斗轮机司机取煤操作必须接到由中央控制室发给的启动信号及声响信号，主控室按选定程序使系统进入正常待料状态后，斗轮机才能进行取料工作。停机时，应向中央控制室发出停机信号。关于斗轮机与主控室的信号联系，当堆料操作时，斗轮机接到主控室启动信号后向主控室发出正常投运信号，主控室得到斗轮机启动的信号，即按选定程序操作，使系统进入正常运行。停机时，系统按程序停机。斗轮机停机后向主控室发出停运信号。辅控网承包商应留有必须的硬接线接口和以太网通讯接口（光口），斗轮堆取料机与地面系统皮带应设置硬连锁。

碎煤机和滚轴筛

除碎煤机和滚轴筛本身故障停机外，其余设备故障时它们不停机，而按正常程序延时停机。

电磁除铁器

分别同设备所在相应带式输送机按正常程序联动。正常运行时先于带式输送机启动，后于带式输送机而停运。故障时停本设备及上游设备。

三通挡板

三通挡板门位置进入程序流程控制及相应连锁。如位置不恰当，系统将不被启动。电动三通挡板就地应设置控制箱便于检修及调整。

机械取样装置

取样装置自身的运行由一套小型可编程序控制器控制。在正常情况下，取样装置与输煤系统联动。取样装置的操作可在就地控制盘上进行单独操作。取样装置取样头在运行情况下发生故障，相应皮带机应能连锁停机。

带式输送机

带式输送机按连锁要求实现程序开停机。事故情况下按事故紧急停机方式停故障点机及上游带式输送机。本期系统中C1A/B、C2B、C4A/B、C7A/B皮带机设置了软启动装置，C1A/B、C4A/B皮带机设置了液压拉紧装置，软启动装置及液压拉紧装置皆自带PLC程序控

制器，需与皮带机系统进行联锁控制。皮带机系统应设置硬联锁，就地应设置控制箱。

自启动排污水泵

排污水泵运行将根据各自的高低水位信号自动进行工作或停运状态。

煤场喷淋装置

能定时进行喷洒作业，自启停。并同时能向输煤DCS系统传送信号，并在辅网控室内的LCD上显示煤场喷淋装置的运行情况。

煤泥水处理系统

在辅控系统内实现煤泥水系统的控制。

电子皮带秤

电子皮带秤同相应带式输送机连动，其显示仪表设于实物标定装置仪表室内，并能联机自动打印有关计量数据。并同时能向主控室的DCS传送信号，并在主控室内的LCD上显示上述数值。

电动双侧犁煤器

犁煤器按配煤程序要求收放犁头，当犁头收放不动作或不到位时，应能报警，由程控室决定是否停机或变换其他运行方式。每个犁煤器就地应设置控制箱。

6、配煤程序：

主厂房屋煤仓的配煤采用(定时)煤仓位置顺序配煤为主的方式。辅以条件配煤：高煤位越过，低煤位优选。最后一个煤斗作为事故煤斗，平时加煤不得满仓。

当某一煤仓煤位发出低煤信号时，则自动停止定时配煤而改为条件优先上煤，直至低煤位信号消失，再恢复定时配煤。

当某一煤仓发出高煤位信号时，应能使该煤仓上面犁煤器犁头抬起停止配煤。

当每一煤仓装满煤后，如果煤源点是煤场，则应先停煤源。

根据配合工艺需要，在主控室通过切换选择开关，在主控室内实现远手操对犁煤器进行控制。

循环链码

循环链码同相应带式输送机连动，其显示仪表设于标定装置仪表室内，并能联机自动打印有关校验数据。并同时能向主控室的DCS传送信号，并在控制室内的LCD上显示上述数值。循环链码设备一般每周使用一次，使用时需与相应皮带机系统进行联锁，并能与电子皮带秤进行配合工作。

7、其它要求

控制室内可对电源及总联锁实行控制（能解除联锁）。

纳入程序控制的设备以及与之相关的独立控制的设备应实程序联锁和安全联锁。程

序联锁应根据设备启、停程序确定，就地控制时应能解除联锁。

控制室内配置LED其上应能显示操作，测量信号设备运行信号及设备故障信号，声响报警指示。

LED要具备如下内容：带式输送机、碎煤机、滚轴筛、除铁器、取样装置、皮带秤等的开停指示；原煤仓高低位五档指示；三通挡板位置指示；煤场斗轮机；犁煤器位置指示，带式输送机煤流信号及运行系统中其他设备开停指示。

输煤系统设备启动时，设备及带式输送机头尾处及沿线应设置声光报警装置，并发生音响，灯光信号。

为了保证人身及设备安全，输煤系统中的皮带及设备还应具有下述安全保护装置(投标方应提供有关的安全保护装置的技术资料及安装详图)作为安全跳闸联锁。

速度开关

跑偏开关

打滑开关

紧停拉绳开关(双侧布置)

皮带纵向防撕裂开关

堵煤开关

拉紧装置限位开关

斗轮机的接受中央控制室，发向机上控制室的开，停机信号。

事故停机保护：碎煤机、带式输送机超载时自动停机；碎煤机振动过大、轴端温升过高事故自动停机；带式输送机严重跑偏、皮带撕裂停机；除铁器、取样装置故障停带式输送机；煤仓紧急高煤位报警后一分钟停机。

DCS应有必要的管理功能。

中央控制室还应有以下显示设备：

- 整个输煤系统显示；
- 在输煤控制室墙上布置大屏幕液晶显示器，用于显示各系统DCS画面、闭路电视画面，整个输煤系统的流程及有关信号在LCD上的显示。
- I/O模块要求：
- 模拟量的输入：4—20mA，最大输入阻抗为250Ω。

- 模拟量的输出：4—20mA具有驱动回路阻抗大于600Ω负载能力。
- I/O模块应采用光电隔离。
- 开关量输入、输出信号需经继电器隔离。
- 输入、输出隔离继电器应选用经工程实践考验的质量好、动作可靠、便于维护的插拔式继电器，其输出继电器的接点容量应满足输煤设备合、跳执行机构电压、电流及功率消耗的要求，触点容量应长期允许通过电流不小于DC2200V 5A。

3.5.21. 码头控制系统

整个卸料过程由PLC控制系统实现手动和半自动控制，在半自动方式下，卸船机的司机通过手动操作方式，闭合在船仓中的抓斗并升到适当高度，此时在司机的指令下，开始执行自动程序。自动运行程序使抓斗移到卸料区，卸料并使其返回船舱设定的位置，在此过程中具有控制抓斗摆支的功能。抓取物料时具有自动“沉抓”功能，而且其抓取量由司机在操作台可以方便调整。

起升/开闭、小车运行及前大梁俯仰、大车运行机构采用交流变频速度控制系统。

卸船机通过光纤与地面中内控制系统BOP-DCS实现设备监控、生产调度信息的实时通讯、实现现场设备地面及中内控制室的远程诊断。

3.5.22. 辅助车间（系统）集中控制涵盖的控制子系统划分如下：

1. 锅站给水处理车间和净水站综合泵房在一个区域。
2. 生活污水泵房、含油废水泵房、启动锅炉、含煤废水在一个区域。
3. 脱硫废水零排方、供氢站、灰库在一个区域。
4. 尿素站在一个区域。
5. 废水集中处理站在一个区域。
6. 循环水处理在一个区域。
7. 取水泵房在一个区域。
8. 精处理、水汽取样加药、中央空调在一个区域。
9. 除灰在一个区域。
10. 输煤系统。

每个区域作为一个子系统，以上仅供参考，具体配置在设计联络会确定。

第二章 供货范围

1 一般要求

1.1. 本附件规定了投标方的供货范围。投标方保证提供的设备为全新的、先进的、成熟的、完整的安全可靠的，且设备的技术经济性能符合附件 1 的要求。

1.2. 投标方需提供满足技术附件要求所必须的全部硬件、软件和各项服务，包括控制系统设计、组态和现场调试，并达到本附件所要求的各项性能指标。

控制策略的设计、组态费用已包含在此供货范围内。投标方对控制策略的设计、组态接受招标方的主导要求。

1.3. 投标方提供详细供货清单，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，**即使本附件未列出和 / 或数目不足，只要技术规范有要求或自身系统功能需要，投标方仍须在执行合同时无偿补足。**投标方能否满足上述要求将作为考核内容之一。

1.4. 投标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。

1.5. 提供随机备品备件和 1 年运行所需的备品备件，并在技术规范中给出具体清单。

1.6. 提供所供设备中的国外采购件清单。

1.7. 投标方提供的技术资料清单见附件 3。

2. 供货范围

2.1. 供货范围界限划分：

2.1.1. 以辅控 BOP-DCS 至其它供货商提供的辅助车间控制系统通讯接口端(辅助车间控制柜)为界之内的全部软硬件设备及其相关软件。

2.1.2. 以电源进线柜总接线端为界所有系统供电(配电)设备和预制电缆(包括接地系统，总接地排设在总电源柜内)。

2.1.3. 人机接口设备还包括辅助车间就地巡检调试操作员工作台、打印机台及相关附件。

2.1.4. 实现所供辅控 BOP-DCS 系统与其它系统接口(包括硬件、软件)，其它系统侧只提供通信接口，辅控 BOP-DCS 厂家负责其它所有完成通信的工作(包括但不限于：提供光纤、尾纤、电缆、通讯设备等设备，投标方同时还负责两侧所有光纤的熔合)。

2.1.5. 辅控 BOP-DCS 机柜和配套中间继电器柜之间的连接电缆(要求采用预制电缆)。

2.1.6. 辅助车间控制柜(包括过程控制站主机、I/O 模件、电源、适配器、通讯接口、通讯电缆等全套配件)、继电器柜、电源柜等，柜体的尺寸要求 2200×800×600（高×宽×深）。

2.1.7. 操作员站：包括主机(PC)、LCD 和键盘、鼠标、操作台(包括打印机台)。

2.2. 设备范围

设备范围为两台机组的辅控 BOP-DCS 及其各辅助车间控制系统与通用工具硬软件。投标方按此表格形式提供清单(填写顺序要与报价表中的顺序一致)。

对于系统所必须的但在下述各表中均未列出的设备、材料，投标方在各供货清单表格后面补充列出。对于下述各表中已列出的设备和材料，若系统并不需要，投标方无需删除此项，注明“无此设备”即可。

2.2.1. 辅控 BOP-DCS 供货清单

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1	一、 监 视 控 制 级	操作员站LCD/鼠标/键盘	24寸	套	2		
2		操作员站用主机(硬软件)		套	2		
3		操作员站工作台	1100X800X750 (深×宽×高)， 钢质喷塑，含座椅	台			两台已在主机 DCS供货
5		工程师站LCD/鼠标/键盘	24寸	套	2		
6		工程师站用主机(硬软件)		套	2		
7		工程师站工作台	1100X800X750 (深×宽×高)， 钢质喷塑，含座椅	台	2		
8		网络通信接口:		个			
9		冗余接口		只			
10		非冗余接口		只			
11		打印机服务器		台			
12		黑白激光打印机	A4, 网络型, 包 括台架等配件	台	1		包括台架等配件 600X800X750 (深×宽×高) 钢质喷塑,
12		彩色激光打印机	A3, 网络型, 包 括台架等配件	台	1		包括台架等配件 600X800X750 (深×宽×高) 钢质喷塑,
13		历史数据存贮站		套	1		要求独立配置, 包括主机、显示器 (LCD)/鼠标/ 键盘、历史数据 存储设备和工作 台等。
14		全厂生产监控信息系统接口站(SIS)		套	1		要求独立配置, 包括主机、显示器 (LCD)/鼠标/ 键盘、历史数据 存储设备和工作 台等。

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
15		调试笔记本	戴尔 Latitude E6410(i7-640M)笔记本, 包括Win7操作系统和Office办公软件	台	2		
17		网卡	以太网卡Dlink 530TX	块			
18		串口服务器	8口	只			
19		网络隔离装置		只			
20		人机接口站电源快切装置	APC或ASCO或ATS	台			按照实际需求
1	二、工艺过程控制级	模拟量输入卡件(AI)					
		热电偶TC		块			
		热电阻RTD		块			
		4~20mA DC		块			
2		模拟量输出卡件(AO)		块			
		4~20mA DC					
3		数字量输入卡件(DI)		块			
4		数字量输出卡件(DO)		块			
5		回路控制卡		块			
6		阀门控制卡件		块			
7		远程I/O通信卡件		块			
8		过程控制器(DPU)		对			
9		通信处理器		对			
10		DCS电源分配柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面	1		
11		控制机柜(含冗余电源与其他配件)	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
12		I/O柜(含隔离继电器)	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
13		继电器柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
14		隔离器		个			
15	远程I/O柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面				
16	冗余通信接口		对				
17	交换机柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面	1			
18	主网UPS电源	3000VA, 30分钟	台	1			

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1	三、网络通信系统	网络互联设备(网关、网桥、交换机等)	14电口/2光口	只			
2		工业实时网交换机	22电口/2光口	只			
3		光纤	多模铠装4芯	米			
4		同轴电缆		米			
5		UTP 5类双绞线	RJ45	套			
6		系统内预制电缆	所有柜内接线等	套			
7		系统内信号、供电电缆		米			
8		网络通信机柜	1100X800X750 (深×宽×高)	个			
9		光纤收发机(光端机/终端盒)	2路	对			
10		信息网交换机	16口	只			
11		交换机电源		只			
1	四、软件与资料	系统软件	Windows XP安装盘, 驱动程序	套			
2		操作员软件包	基本报警管理系统, 趋势显示, 图象监控, 点信息系统, 自诊断显示等	套			
3		工程师站软件包	系统恢复盘, XDC800开发工具等	套			
4		XCU监控软件	32位实时控制套件	套			
5		OPC SERVER软件包	OPC通讯包	套			
6		资料、说明书	安装调试手册, 软件用户手册, 系统硬件使用手册	套			
7		工程图纸	DCS总图, DCS装配图, DCS系统配置图, DCS I/O端子图	套			7
8		组态说明书	各系统逻辑设计、组态详细说明; 各子系统及辅机性能计算、报表编制详细说明	套			
9		报警、保护设定值	报警、保护设定值清单手册	套			
10		模拟量控制函数曲线说明书	模拟量控制函数曲线说明书	套			

2.2.2. 辅助车间子控制系统供货清单

10.2.2.1. 热控部分控制系统供货清单（除输煤系统以外）

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1	一、 监视控制级	操作员站、工程师站和历史站LCD	24寸	套	6		
2		操作员站、工程师站和历史站用主机(硬软件)		套	6		
3		操作员站工作台	1100X800X750 (深×宽×高), 钢质喷塑, 含座椅	台	6		
4		打印机					
5		网络通信接口:					
6		冗余接口			只		
7		网卡	以太网卡Dlink 530TX		块		
1	二、 工艺过程控制级	模拟量输入卡件(AI)		块			
		热电偶TC		块			
		热电阻RTD		块			
		4~20mA DC		块			
2		模拟量输出卡件(AO) 4~20mA DC		块			
3		数字量输入卡件(DI)		块			
4		数字量输出卡件(DO)		块			
5		回路控制卡		块			
6		阀门控制卡件		块			
7		远程I/O通信卡件		块			
8		过程控制器(DPU)		对			不低于22对
9		通信处理器	通讯模件	对			
10		电源分配柜		面			
11		控制机柜(含冗余电源与其他配件)	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
12		I/O柜(含隔离继电器)	1100X800X750 (深×宽×高)				
13		继电器柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
14		隔离器		个			
15		远程I/O柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
16		冗余通信接口		对			
17		UPS电源	3000VA, 30 分钟	台			
18		模件底座	I/O模件底座	块			
19	DO继电器端子板	220VAC 10A	块				
20	24V电源模件	冗余供电电源	只				
21	通讯用HUB	双五口	只				

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
22		其他(如果有)					
1	三、网络通信系统	网络互联设备(网关、网桥、交换机等)		对			
2		光纤		米			
3		同轴电缆		米			
4		UTP 5类双绞线		米			
5		系统内预制电缆		米			
6		系统内信号、供电电缆		米			
7		网络通信机柜		个			
8		光纤收发机		台			
9		其他(如果有)					

说明：

1. 锅炉给水处理车间和净水站综合泵房在一个区域。
11. 生活污水泵房、含油废水泵房、启动锅炉、含煤废水在一个区域。
12. 脱硫废水零排方、供氢站、灰库在一个区域。
13. 尿素站在一个区域。
14. 废水集中处理站在一个区域。
15. 循环水处理在一个区域。
16. 取水泵房在一个区域。
17. 精处理、水汽取样加药、中央空调在一个区域。
18. 除灰在一个区域。

辅助车间子控制系统供货清单应根据单个或者可以合并布置在一起的几个辅助（系统）车间进行单独列表。

18.2.2.1. 输煤系统供货清单（含煤仓、码头）

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1	一、监视控制级	调试操作员站（兼工程师站功能）LCD		套	3		
2		调试操作员站（兼工程师站功能）用主机（硬软件）		套	3		
3		操作员站工作台	1100X800X750（深×宽×高），钢质喷塑，含座椅	台	3		
4		打印机		台	1		
5		网络通信接口：					
6		冗余接口			只		
7		网卡	以太网卡Dlink 530TX		块		
1		二、	模拟量输入卡件(AI)		块		
	热电偶TC			块			

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
	工艺过程控制级	热电阻RTD		块			
		4~20mA DC		块			
2		模拟量输出卡件(AO) 4~20mA DC		块			
3		数字量输入卡件(DI)		块			
4		数字量输出卡件(DO)		块			
5		回路控制卡		块			
6		阀门控制卡件		块			
7		远程I/O通信卡件		块			
8		过程控制器(DPU)		对			不低于5对
9		通信处理器	通讯模件	对			
10		电源分配柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
11		控制机柜(含冗余电源与其他配件)	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
12		I/O柜(含隔离继电器)	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
13		继电器柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
14		隔离器		个			
15		远程I/O柜	1100X800X750 (深×宽×高)	面			
16		冗余通信接口		对			
17		UPS电源	3000VA , 30分钟	台			
18		模件底座	I/O模件底座	块			
19		DO继电器端子板	220VAC 10A	块			
20		24V电源模件	冗余供电电源	只			
21		通信用HUB	双五口	只			
22	其他(如果有)						
1	三、网络通信系统	网络互联设备(网关、网桥、交换机等)		对			
2		光纤		米			
3		同轴电缆		米			
4		UTP 5类双绞线		米			
5		系统内预制电缆		米			
6		系统内信号、供电电缆		米			
7		网络通信机柜		个			
8		光纤收发机		台			
9		其他(如果有)					

主要性能参数表

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
分散控制系统		套			
1. 过程处理单元					
(1) 中央处理单元 (CPU)	10	对			
字长	32位				
主时钟频率	500MHz				
(2) 主存储器		M			
容量	256MB	M			
周期时间	1ms				
(3) 模件处理器					
字长	16位				
传送速率	500k/s				
主时钟频率	300MHz				
2. 数据通讯系统					
(1) 冗余的数据总线					
网络配置	双冗余容错环形以太网/双冗余星形以太网				
最大长度	1000m				
传送速率	100Mbps				
网络规范书/标准	TCP/IP				
数据可靠性	>99.99%				
通道容量	AI>5000点/秒 DI >15000点/秒				
周期时间	1ms				
响应时间	1ms				
不带转发器时的最大跨距	1000m				
最大的站间跨距	1000m				
最大的节点数	255				
传输介质	5类双绞线/单模（多模）光纤				
寻址方式	IP地址				
位出错率					
(2) 转发器					
(3) 总线转换装置					
转换时间					
(4) 总线耦合器					
(5) 操作信息指令总线					
网络配置	双冗余容错环形以太网/双冗余星形以太网				
网络规范书/标准	TCP/IP				
传送速率	100Mbps				
传输介质	5类双绞线/单模（多模）光纤				
传输方式	并行				

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
(6) 接口					
与PLC接口的配置、实现方式	MODBUS OPC等				
与SIS接口的配置、实现方式	RJ45				
3. DCS机柜		只			
电源柜	3	个			
端子柜	/	只			
继电器柜	/				
远程I/O机柜	/	只			
4. 数—模变换器					
模拟输出的位数	12位				
模拟量输出在满刻度的精度	±0.05%				
5. 模—数变换器					
输出的位数	16位				
模—数变换的精度	±0.05%				
6. 隔离技术	光电隔离				
7. DI查询电压	24VDC				
8. 远程I/O					
硬件的形式	采用XDC800同一系列卡件				
供电方式	单独供电				
接地方式	按照逻辑地和机架地分别连接，然后单独一点接到大 地。				
现场环境要求					
通信方式	工业以太网				
通信介质	5类双绞线/单模（多 模）光纤				
防护等级	IP65				
9. 其他分类模件					
10. 历史趋势					
数据短期存储介质	硬盘				
数据长期存储介质	硬盘/DVD				
最大存储点数	64000				
最短采样周期	0.5秒				
11. 事件顺序记录SOE					
设备型式	I/O卡件				

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
分辨率	<1ms				
最大点数	无限制				
12. 在线诊断能力	具备				
13. 数据服务器	/	台			
频率	/				
字长	/				
内存容量	/				
硬盘容量	/				
14. 操作员站					
(1) 操作员站	2	台			
CPU频率	3.0G				
字长	32位				
主存储器容量	2G				
服务器内存容量	2G				
硬盘容量	500G				
(2) 22” 显示器	2	台			
分辨率	1920×1200@60Hz				
颜色	32位真彩				
键盘	2	只			
鼠标器	2	只			
电源电压					
15. 工程师站					
(1) 工程师站	6	台			
CPU频率	3.0G				
字长	32位				
主存储器容量	2G				
硬盘容量	500G				
(2) 显示器	6	台			
分辨率	1920×1200@60Hz				
颜色	32位真彩				
键盘	6	只			
鼠标器	6	只			
(3) 数字主时钟					
16. 打印机	1	台			
所带微处理器型号和内存容量					
打印速度					
17. 彩色图形打印机	1	台			
电源电压	220VAC				
18. 操作员站、工程师站、打印机、历史站、SIS接口站和值长台等的工作台					
材料	钢质喷塑				
19. 数据通讯接口					

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
TCP/IP	4个	个			
RS485	1个				
RS232	1个				
MODBUS485	1个				
20. 电源配置					
20.1 系统电源	220VAC				
20.2 机柜电源	220VAC				
冗余自动切换时间	4ms				
变送器电源供给	DCS供电				
21. 接地					
21.1对接地网的要求	按照逻辑地和机架地分别连接，然后单独一点接到大				
21.2对接地电阻的要求	<2Ω				
22. 系统软件					
23. 应用软件					
23.1 处理器控制执行周期	10ms				
模拟量控制	10ms				
开关量控制	10ms				
23.2 扫描周期	数字量<100ms模 拟量<200ms				
233 LCD画面显示语言	中文				(中/英)
23.4 组态编程方式	功能块图				
23.5 自诊断	具备				
24. 优化软件	具备				
25. 其他					

3. 备品备件和专用工具

3.1. 备品备件

投标方保证备品备件长期稳定的供货。对主要设备或与主设备功能相同并接插兼容的替代品，其备品的供货期至少是设备验收后十年或该设备退出市场后5年(二者之中取时间长的一种)。当投标方决定中断生产某些组件或设备时，预先告知招标方，以便招标方增加这些设备的备品备件。投标方以当时最优惠价(低于合同价)则以最优惠价核算, 否则以合同价提供。

3.1.1. 投标方对所供辅控 BOP-DCS、辅控子网及辅助车间控制系统进行在线联调以及三年运行和维护所必需的备品备件提出建议和报价。

3.1.2. 报价书中列出推荐的备品备件清单及报价，并有详细的说明，以便招标方了解这些备品备件用于哪些具体项目上。

3.1.3. 设备发货前投标方用于辅控 BOP-DCS 的标准组件如有改动，则编制备品备件清单时作相应修改。

3.1.4. 投标方提供有关备品备件的保管资料，如存放期限、是否需干燥剂等。

3.1.5. 所有备品备件的一些主要部件(如印刷电路板)在发运前都逐件进行测试，以保证在辅控 BOP-DCS 中正常运行。

3.1.6. 随机备品备件及易耗品至少包含以下，并计入投标总价。

每一种类的模件(包括控制模件、通讯模件、I/O 模件、端子模件、远程 I/O 模件、电源模件及其他模件等)，至少有 10%(至少一块模件)的备品备件。

各类电源保险按 30%备件，各类继电器按 5%备件。

3.1.7. 投标方分别列出易耗品、随机备品备件、一年运行备品备件清单，表格如下(投标方根据其实际按要求填写)：

易耗品清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注

随机备品备件清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注

一年运行备品备件清单(推荐，不计入总价)

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注

3.2. 专用工具

3.2.1. 投标方提供所有便于维修和安装辅控 BOP-DCS 所使用的专用工具。专用工具至少包括下列项目：

- 专用测试设备；
- 专用工具、夹具、卡具。

3.2.2. 除专用工具外，投标方还向招标方提供一份推荐的维修测试人员必备的标准工具的清单。

专用工具/测试设备/标准工具清单：

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	电工工具包	电工工具包	2	包			
2	数字万用表	4位半	2	块			
3	防静电手环		4	个			
4	电笔		2	个			

4. 质量保证和试验

4.1. 投标方保证所提供的设备满足电厂安全、可靠运行的要求，并对所供设备的设计、制造、供货、试验、装箱、发运、现场调试等过程全面负责。

所供设备的设计制造和验收试验遵照有关协议和标准，并满足本协议书的要求。

4.2. 各进口设备均为进口国原厂原产地出品，供货时提供相应的资质证书，所供设备的设计制造和验收试验遵照有关规范和标准，并满足本技术附件的要求。

4.3. 招标方将在投标方技术人员的咨询下，根据技术附件的要求，进行设备性能试验和现场可用率试验。

如果系统不能满足本技术附件中所规定的保证性能，将作为罚款的依据。

4.4. 投标方提供的产品有保质期。

投标方同意辅控BOP-DCS、辅控子网及辅助车间控制系统的保证期自机组投入正常运行之日起计算一年内。

投标方实行保质期内，及时免费更换或修理任何不是由招标方人员非正常操作而损坏的设备。

保质期后满足招标方对所供设备的技术咨询和零件的供给(有偿)。

第三章 技术资料及交付进度

1 一般要求

1.1. 投标方提供的资料使用国家法定单位制即国际单位制(语言为中文)，进口部件的外文图纸及文件由投标方免费翻译成中文。在提供图纸资料的同时，提供AUTO(R14或2002版)电子文件一份，要求1:1绘图。文字资料采用MS OFFICE(R2000)编制的电子文本。

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. 资料的提交及时充分，满足工程进度要求。投标方在合同签订后10日内给出全部技术资料清单和交付进度，并经招标方确认。

1.4. 投标方提供的技术资料可分为配合工程设计阶段(初步设计、施工图设计)、设备监造检验、施工调试试运、性能验收试验和运行维护等四个方面。投标方将满足以上四个方面的具体要求。所有资料必须加盖工程设计阶段和适用工程专用标识。

1.5. 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也将及时免费提供。如本期工程为多台机组(设备)构成，后续机组(设备)有改进时，投标方将及时免费提供新的技术资料。

1.6. 招标方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.7. 投标方向招标方提供的完整技术资料每台设备为12套(纸质文件)，电子文件2套。

1.8. 投标方在配合工程设计阶段提供的技术资料为本期工程五套。

1.9. 投标方必须确保以上条款所确定的图纸资料的交付进度，投标方对招标方或设计院来往信函、确认文件必须在3个工作日内作出反应，对确认文件在5个工作日内未作出确认，逾期视为自然确认。

2. 工作过程资料提交的基本要求

2.1. 在投标阶段提供的资料

序号	提交资料名称	提交者	备注
	辅控BOP-DCS部分		
1	辅控BOP-DCS系统(包括接口)说明书	投标方	
2	辅控BOP-DCS系统组态图及电源配置图	投标方	
3	系统设备的散热量、电负荷	投标方	
4	如何配置冗余处理器模块	投标方	
5	用汉字显示和打印的具体做法	投标方	
6	与第三方系统、SIS系统接口方案说明书	投标方	
7	控制器功能配置表	投标方	说明每对控制器内配置哪些功能、哪些热力系统、哪些

序号	提交资料名称	提交者	备注
			MCS、哪些SCS。
8	系统接地专题	投标方	详细全厂DCS系统接地要求、方案，
9	远程I/O专题和配置表	投标方	与控制器通信、硬件特点、接地、环境适应能力等
	辅助车间控制系统部分(按系统分别提供)		
1	各辅助车间控制系统说明书	投标方	
2	各辅助车间控制系统配置图	投标方	
3	各辅助车间控制系统设备外形图	投标方	
4	各辅助车间控制系统测量装置说明书	投标方	
5	设备及材料清册	投标方	
6	电源系统配置图	投标方	

2.2. 配合工程设计资料与图纸等技术文件

投标方及时提供满足工程设计所需的资料和图纸。具体时间如下表：

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
	辅控BOP-DCS部分			
1	辅控BOP-DCS系统(包括接口)说明书	5		
2	辅控BOP-DCS系统组态图及电源配置图	5		
3	系统设备的散热量	5		
4	辅控BOP-DCS系统硬件手册	5		具体要求见附件3第3项
5	辅控BOP-DCS系统软件手册	5		具体要求见附件3第4项
6	设备安装及外形图	5		
7	设备的外部连接图	5		
8	系统设备的接地连接图及要求	5		
	辅助车间控制系统部分(按系统分别提供)			
1	各辅助车间控制系统说明书	5		
2	各辅助车间系统测点布置方案	5		
3	各辅助车间控制系统配置图	5		各辅助车间控制系统设备外形图
4	电气接线图，设备安装图	5		

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
5	机柜端子排出线图	5		
6	设备、电缆及材料清册	5		
7	各辅助车间控制系统硬件资料	5		
8	各辅助车间控制系统软件资料（包括SAMA图和控制逻辑图）	5		具体要求见附件3第6项
9	各辅助车间控制系统I/O清单	5		具体要求见附件3第7项
10	各辅助车间控制系统设备外形图	5		
11	各辅助车间控制系统测量装置说明书	5		
12	运行手册	5		
13	电气负荷资料、控制设备散热资料、PID图	5		
14	电源系统配置图	5		

2.3. 随设备提供的资料与图纸等技术文件

投标方及时随设备提供满足工程安装、调试试运、性能验收和运行维护所需的资料和图纸(不限于以下文件)。具体时间如下表：

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
	辅控BOP-DCS部分			
1	辅控BOP-DCS系统说明书	12		
2	辅控BOP-DCS系统组态图及电源配置图	12		
3	系统设备的散热量	12		
4	辅控BOP-DCS系统硬件手册	12		具体要求见附件3第3项
5	辅控BOP-DCS系统软件手册包括控制SAMA图和逻辑图)	12		具体要求见附件3第4项
6	用户手册	12		具体要求见附件3第5项
7	系统I/O清单	12		
8	设备安装及外形图	12		
9	设备的外部连接图	12		
10	系统设备的接地连接图及要求	12		
11	备品备件	12		
	辅助车间控制系统部分(按系统分别提供)			
1	各辅助车间控制系统说明书	12		

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
2	各辅助车间系统测点布置方案	12		
3	各辅助车间控制系统配置图	12		
4	电气接线图，设备安装图	12		
5	机柜端子排出线图	12		
6	设备、电缆及材料清册	12		
7	各辅助车间控制系统硬件资料	12		
8	各辅助车间控制系统软件资料（包括控制逻辑文件）	12		具体要求见附件3第6项
9	各辅助车间控制系统I/O清单	12		具体要求见附件3第7项
10	各辅助车间控制系统设备外形图	12		
11	各辅助车间控制系统测量装置说明书	12		
12	运行手册	12		
13	电气负荷资料、控制设备散热资料、PID图	12		
14	备品备件	12		
15	组态说明书	5		各系统逻辑设计、组态详细说明书；各子系统及辅机性能计算、报表编制详细说明书
16	报警、保护设定值	5		报警、保护设定值清单手册
17	模拟量控制函数曲线说明书	5		模拟量控制函数曲线说明书

2.4. 招标方提交的工程设计资料与图纸等技术文件

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
1	I/O清单	2		
2	辅助控室布置图	2		
3	电气室布置图	2		
4	所有投标方所供通讯电缆长度等信息	2		
5	PI&D图	2		
6	控制、联锁及保护要求	2		
7	节流装置计算书。	2		

3. 硬件资料

投标方提供的资料包括涉及所有系统部件的安装、运行、注意事项和维护方法的详细说明，此外还包括所购设备的完整设备表和详细指南。与设备表相对应的设备项目代号在所有相关图纸上表示出来，投标方还根据要求提供其设备代号与市场上可买到的该设备型号间的参照表。

投标方至少提供下列手册和图纸：

- a. 系统硬件手册；
- b. 系统操作手册；
- c. 系统维护手册；
- d. 系统组态手册；
- e. 构成系统所有部件的原理图；
- f. 内部布置图；
- g. 符合招标方要求格式的外部连接图，图上有电缆编号和端子编号；
- h. 每只机柜、操作台的总布置图，这些图中标明各模件和组装件的编号，并包括正视图、后视图、开孔图、总尺寸及开门所需的净空距离；
- i. 所有控制和调整装置在维护时所需的校验曲线；
- j. 所有投标方外购设备手册；
- k. 辅控BOP-DCS使用的一些特殊机械设备详图；
- l. 安装步骤、包括装配细节、设备散热和设备重量等；
- m. 材料清册；
- n. 所有外围设备的样本(包括LCD、键盘、打印机、硬拷贝等)。

4. 软件资料

4.1. 投标方使用、提供、移交有正式版权的平台软件、二次平台软件、组态文件及驱动程序，提供足以使招标方能够进行检查和修改的所有系统程序和组态文件，这些文件包括打印出来的程序，并装订成册。

4.2. 编程/操作站的支撑软件其至少有下列有关文件：

4.2.1. 系统功能说明

这一文件采用通俗易懂的文字描述每一个系统的功能，所有特定术语应有定义，此外以配上一定的流程图或类似的描述。

4.2.2. 一般软件资料

这一文件包括的所有与编程语言有关的指导和参考手册，特别是应用于采用了特殊计算机硬件的汇编语言，文件完整、清晰、能允许对现有的程序进行修改、增删以及编制新程序，其中还包括编程和调试的指导性资料。

4.2.3. 编程指导材料

投标方提供用于各系统程序的源码说明，包括交互在程序中的注释，以便整个程序的理解，这一资料存放在光盘内提供给招标方。

5. 用户手册

投标方提供适合于用户工程师使用的、高质量的用户手册。这些手册既可作为教材，又可用作参考手册，内容至少包括：

- 液晶显示器和键盘用户手册；
- 图形手册；
- 试验、检查、故障检修的投运步骤。

6. 控制逻辑文件

投标方提供适合于没有计算机专业知识的控制工程师使用高质量文件。

控制逻辑文件清晰完整，并包括下列内容：

- a. 控制原理图的定义和说明，包括对每一张SAMA图和逻辑图所作的说明；
 - b. 所有回路的逻辑图，在图上标出与之相关的联锁和许可条件所在逻辑图的对应编号和注释；
 - c. 包含联锁和许可条件的逻辑图，图上标出与这相关的SAMA图的对应编号和注释；
 - d. 控制工程师的用户手册。
- 组态文件打印程序作为控制系统的一个功能提供给招标方。

7. I/O清单

投标方提供一份含有系统所有的过程输入、输出清单，该清单包括下列项目：输入/输出点说明、模件和插槽代号、、站号、柜号、设计编号、端子号、信号类型、故障状态、手动状态、电缆编号、报警限值、计算用途、记录/报表要求、显示格式和修改版本号等等。

提供I/O清单的书面和电子文件（Microsoft Excel格式）。

8. 校验与调试资料

- (1) DCS出厂检测的所有检查项目记录；
- (2) DCS内部设定的保护、报警、设定值清单一览及描述；

以上资料分为施工设计、调试阶段资料

9. 其他资料

- (1) 产品质量认证证书、检验报告
- (2) 设备供货清单、备品备件清单
- (3) 培训资料包括在上述文件资料中

以上为调试阶段资料。

第四章 交货进度

1 基本要求

设备的交货顺序要满足本工程安装进度的要求。

序号	设备/部件名称、型号	交货地点	数量	交货时间	备注
1					
2					

(注意：序号要与供货范围分项清单序号一致)

2 交货进度表

2.1 交货时间为设备运至工程现场的时间。

2.2 该交货计划是基于雇主的交货进度排定的，若雇主提前或推迟招标方的交货时间，在收到招标方书面通知后，投标方将交货时间相应提前或顺延；非一次性交货时请给出分步交货表，设备的交货顺序要满足工程安装进度的要求，招标方有权根据工程进展情况调整交货时间，具体见商务章节条款。

2.3 若合同生效后设计条件发生新变化导致设计方案变更，则交货期将按本合同签字生效日直至设计条件变化之日进行顺延。

2.4 交货进度表

序号	设备/部件名称、型号	交货地点	数量	交货时间	备注

(注意：序号要与供货范围分项清单序号一致)

2.5 备品备件交货进度表

序号	设备/部件名称、型号	交货地点	数量	交货时间	备注

(注意：序号要与供货范围分项清单序号一致)

2.6 专用工具交货表

序号	设备/部件名称、型号	交货地点	数量	交货时间	备注

(注意：序号要与供货范围分项清单序号一致)

2.7进口件交货表

序号	设备/部件名称、型号	交货地点	数量	交货时间	备注

(注意：序号要与供货范围分项清单序号一致)

第五章 设备监造(检验)和性能试验

1 总则

1.1. 投标方在制造过程中，对设备的材料、连接、组装、工艺、整体以及功能进行试验和检查，保证完全符合本技术附件和已确认的设计图纸的要求。

1.2. 招标方有权在任何时候，对设备的质量管理情况，包括设备试验的记录进行检查。

1.3. 投标方进行工厂硬件加电、软件加载和系统调试，应进行工厂检验和验收试验、演示和现场试验。投标方应详细说明其实施情况和实施能力。

1.4. 在试验、检查和演示过程中，如发现任何不符合本技术附件要求的硬件和软件，投标方都必须及时更换。由此而引起的任何费用都应由投标方承担。更换后的硬件或软件还必须通过本规范书文件附件 5 中的 2 和 3 章节规定的试验和演示要求。

2 工厂检验

2.1. 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。投标方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。投标方提供的合同设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

2.2. 检验的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装、试验至出厂试验。

2.3. 投标方检验的结果要满足附件 1 的要求，如有不符之处或达不到标准要求，投标方要采取措施处理直至满足要求，同时向招标方提交不一致性报告。投标方发生重大质量问题时应将情况及时通知招标方。

2.4. 工厂检验的所有费用包括在合同总价之中。

3 工厂验收试验和要求

系统在设备制造、软件编程和反映目前系统真实状况的有关文件完成后，投标方应在发货前进行能使招标方满意的工厂验收试验和演示。

除规定的工厂验收试验和演示外，招标方有权在投标方的工厂进行各单独功能的试验，包括硬件试验以及逐个回路的组态和编程检查。在工厂验收和演示前，系统设计应体现出投标方在设备上所作的最新修改。

除满足出厂验收的一般要求外，要求本工程的出厂验收还应进行全仿真试验，即在操作员站进行任意一台设备的各种操作和顺控操作(包括阀门、电动机、执行器、泵、风机等)。招标方验收成员将包括各辅助车间运行专业人员在内的验收组，对辅助车间工艺系统的每个设备的控制性能进行全面的试验验收，包括硬件试验以及逐个回路的组态和编程检查，验证全部逻辑、信号零位、量程、报警、操作站画面与连接、保护联锁的正确性。

3.1. 试验步骤

试验应包括对所有可联网并已装载软件的设备进行适当的运行。采用仿真方式产生辅控BOP-DCS所有输入信号、组态和控制输出的一个完整的功能闭环试验。

在开始试验前，要求所提供的系统已在45℃高温下，顺利地运行了72小时。投标方应说明这一温度试验步骤。

辅控BOP-DCS、辅控子网的试验应包括对所有可联网并已装载软件的设备进行适当的运行。采用仿真方式产生系统所有输入信号、组态和控制输出的一个完整的功能闭环试验。

试验内容至少包括下列项目：

- a. 网络通讯系统工作情况
- b. 每个硬件工作情况；
- c. 模拟的报警和状态变化；
- d. 所有操作员接口功能；
- e. 模拟的故障和排除；
- f. 模拟的系统自诊断。

辅助车间控制系统的试验内容至少对每个模件的硬件工作情况、每个模件的微程序工作情况、所有卡件的温度测试报告(包括I/O卡件、控制单元卡件等)、模拟的报警和状态变化、所有操作员接口功能、模拟的故障和排除、辅控BOP-DCS全部失电和部分失电和模拟的辅控BOP-DCS自诊断的工作情况等项目，具体如下：

- a. 检查每个模件的工作情况；
- b. 检查每个I/O通道的工作状态，抽查AI、AO通道的准确度；
- c. 冗余功能试验，包括冗余的电源、CPU、网络、通信模件等相互切换；
- d. 所有操作员画面的监视、操作、报警功能；
- e. 接入物理信号，对重要的保护和连锁逻辑进行检查；
- f. 控制系统自诊断功能测试；
- g. 控制系统全部失电和部分失电的工作情况；
- h. 控制处理器及I/O模件在线更换；
- i. 系统抗干扰能力测试(或电磁兼容性等级验证)；
- j. 资料初步验收。
- k. 计算机及辅属设备；
- l. 操作员站功能；
- m. 系统故障；
- n. 远方功能；

- o. 外部参数；
- p. 各种工况条件下起/停过程；
- q. 动态特性试验及动态精度验证；
- r. 控制系统功能；
- s. 通信的自愈功能；
- t. 电源切换时操作员站是否重启。

完成工厂试验后，招标方观察一个被试验系统所进行的完整演示过程。投标方提供充足的时间、试验设备和专业人员，以便招标方能检验和评估整个系统。在工厂试验中，至少有三天时间来进行这一演示。如需延长试验时间，投标方无偿满足要求。投标方应提供12套与目前系统功能和逻辑一致的图纸，供招标方在试验期间使用。

演示至少有如下项目：

- 对键盘请求的响应；
- 完整地显示一幅新画面的时间；
- 失电和通电后的反应；
- 控制装置的故障排除；
- 通讯总线故障；
- 过程变量输入变送器故障后的反应；
- 所有规定报表的打印；
- 性能计算的试验结果。

3.2. 日程安排

投标方在试验前向招标方提交一份详细的试验方案，并在计划的工厂验收试验和演示前三周向招标方告知他们的准备情况，在招标方认可后，所有图纸和试验步骤才有效，招标方参加人数为人/机组，试验及工厂验收时间为天/次，地点为投标方的设备组装地，时间待定。

3.3. 设备

投标方提供进行全部工厂验收试验包括招标方选择的单独功能试验所必需的各种试验设备。所有试验设备在试验前都须经过校验，并有校验记录。提供设备形式试验报告等相关资料。招标方在需要时能得到这些盖上公司章的资料，投标方积极配合。

3.4. 试验失败

投标方负责修改试验过程中碰到的所有系统问题，若某些系统需重做试验，则进行由招标方任意指定的附加项目的试验和检查。网络及过程控制站设备只有在成功地通过了试验和演示，并且双方在试验和演示报告上签字后，才能发运。

4 现场试验

4.1. 初步检查

现场安装完成后，在设备通电前，投标方仔细检查所有的设备、现场接线，电源和安装情况，在检查无误后，系统方可授电。投标方可以进行其标准的诊断试验。

现场输入和输出信号，由招标方的施工人员按投标方图纸负责接线。

4.2. 现场可利用率试验(SAT)

现场条件满足后，采用实际的输入、输出信号进行可利用率试验。投标方核实是否所有的系统和文件都已更新，并准备投入可利用率试验，系统只有在通过了这里所规定的可利用率试验要求后，方能被接受。

投标方保证99.9%的系统可利用率，并在试验期间证实其符合本技术附件规定的所有性能。可利用率试验应在辅控BOP-DCS试运行后开始，试验开始的日期由供需双方共同商定。

辅控BOP-DCS在连续运行90天(2160小时)后，其故障时间小于2.2小时，则可认为成功地完成了可利用率试验。若故障时间超过了2.2小时，可利用率试验延长至180天，在此期间，故障时间不超过4.3小时。但是完成可利用率试验的总时间限制在270个连续日内，其间的故障时间不超过6.5小时。若试验结果连续三次超过规定的故障时间限制，则认为试验未通过。

可利用率表明了一个可恢复特性的装置或系统能在规定的时间内完成其规定功能的概率。

4.2.1. 定义

4.2.1.1. 可用时间

试验开始至试验结束的整段试验时间内，扣除试验的空等时间和故障时间后的这一段时间为可用时间。

4.2.1.2. 故障时间

故障时间是指投标方提供的任一装置或子系统在实际试验时间内而停运的一段时间。

可利用率试验的总故障时间，为试验期间各装置和子系统故障引起的故障时间之和。受罚的故障时间绝不会比实际经历的故障时间长。

每个装置或子系统都规定了一个加权系数。一个装置或子系统应受罚的故障时间是该装置或子系统的实际故障时间与其加权系数的乘积：

应受罚的故障时间=实际经历的故障时间×加权系数

4.2.1.3. 空等时间

在整段试验时间内由下列事件引起的空等时间将由供需双方协商确定：

- a. 辅助车间（系统）或辅机故障；
- b. 由招标方人员引起的不正常操作；

- c. 招标方信号故障；
- d. 环境条件不符合要求；
- e. 不可抗拒的因素；
- f. 招标方所供电源丧失。

4.2.1.4. 可利用率

试验期间的可利用率至少为本规范书中规定的99.9%，其计算公式如下：

$$\text{可利用率}(\%) = \frac{\text{实际试验时间} - \text{故障时间}}{\text{实际试验时间}} \times 100\%$$

式中实际试验时间为整段试验时间扣除空等时间。

4.2.1.5. 加权系数

用于各装置或子系统故障时间计算的加权系数，规定如下：

装置或子系统	加权系数
※人一机接口	
操作员站	n/N
每只LCD	0.10
每只键盘	0.10
每只鼠标、光笔、触屏、跟踪球	0.05
每台记录打印机	0.10
彩色图形打印机	0.10
每只软盘驱动器	0.20
硬盘驱动器	0.20
磁盘驱动器	0.20
光盘驱动器	0.20
※过程接口	
功能处理模件	n/N
I/O模件	n/N
电源组件	n/N
通讯接口模件	n/N
※数据通讯系统	
每条数据通讯总线	0.20
两条数据通讯总线	1.0
※数据采集系统	
显示	0.25
报警	0.25

装置或子系统	加权系数
记录	0.10
历史数据存储和检索	0.25
※顺序控制	
锅炉补给水处理控制系统	0.10
凝结水精处理控制系统	0.10
废水处理控制系统(包括含油废水、工业废水等处理系统的控制)	0.10
中央空调控制系统	0.10
启动锅炉控制系统	0.10
取水泵房控制系统	0.10

其中n为发生故障的站或模件数量；N为应投入运行的站或模件数量。

4.2.2. 招标方参予

招标方负责进行辅控BOP-DCS的可利用率试验，试验必须按照已经确认的投标方资料中的运行和维护步骤进行。招标方人员操作和维护辅控BOP-DCS并保存可利用率记录和报告。投标方随时提供咨询和所需的现场服务，以帮助系统的维护。如投标方接到招标方要求其进行现场维护的通知，投标方服务人员在通知收到后的24小时内到达现场。

4.2.3. 可利用率试验规则

在现场，时间以小时和十等分小时来计算，并作记录。现场记录作为正式的可利用率试验记录。每月将记录的复印件送交投标方检查。

试验期间发生的任何问题，均立即通知投标方。除非供需双方均认为有必要，否则不得进行系统或硬件的修改。

在可利用率试验开始前，招标方已购得双方都认为必备的所有辅控BOP-DCS备品备件，并已存放在现场。在试运行和现场可利用率试验期间，从招标方备品库中借用的备品备件，投标方必须免费给招标方更换。因招标方库存中缺少投标方推荐的备品备件而导致修复工作延误；应计算故障时间。此外，为保证成功地进行试运行和可利用率试验所需的任何部件，投标方均在24小时内提供。

为证实所有的故障均已修复，在可利用率试验结束前240小时内，不应再出现故障时间，为满足这一规定，试验的时间限制，可按需要适当延长。

在成功地完成了系统可利用率试验之后，可利用率试验证书由双方签字认可。

5 保证期

5.1. 投标方同意辅控BOP-DCS（包括各辅助车间控制系统）的保证期自系统可利用

率试验证书签字之日起计算，具体时间详见商务部分。

5.2. 在保证期内，投标方保证及时免费更换或修理任何并非由招标方人员非正常操作而导致的缺陷或故障。

6 清洁、油漆、包装、装船、运输与储存

6.1. 投标方对每一件设备均严格执行原设备制造商推荐的维护建议，以确保设备的在装船时完好如初。

6.2. 设备包装前涂防腐漆，以便在运输保管中起防腐作用。

6.3. 投标方包装所有供货设备(包括备品备件)，以使设备免遭污染，机械损伤和性能下降。

6.3.1. 设备制造完成后，若未及时包装的，应得到切实的防护，使之不受污损。

6.3.2. 装运期间，设备的里里外外均应保证清洁，并套上防水塑料薄膜。

6.3.3. 所有设备均应分别包装、装箱、或采取其它防护措施，以免设备在运输过程中散失、损坏或被盗。

6.3.4. 在包装箱外，除了外面通常贴有装箱清单外，箱内还应有一张详细的装箱清单。

6.3.5. 最后一层包装上应清楚地标明招标方的订货号、发货号及相应的设备安装位置。

6.3.6. 大型重负载设备，其外包装上还应标明重量、重心和起吊点。

6.3.7. 投标方向招标方提供整套有关现场准备，装船和搬运的指导书。

第六章 技术服务、联络和培训

1 工程技术服务

1.1. 项目管理

1.1.1. 合同签订后，投标方指定一项目经理，负责协调投标方在工程全过程的各项工。如系统设计、工程进度、制造确认、供货进度、编程和技术服务、图纸文件、工厂和现场测试、编制文件、启动、投运和现场系统可利用率测试等工作。

1.1.2. 投标方确保供货的系统、设备等必须满足工程技术要求的基础上，按期发货至现场。在现场指导安装期间，投标方必须进行有监理方与招标方代表在场的、对安装施工、调试单位进行技术与安全交底，并有记录；安装前对安装条件进行签证(签字)确认，安装过程质量与标准的保证、安全措施的确认证，安装完成(结果)的验收签证(签字)；系统、设备试运条件的签证(签字)、性能保证与确认证。如因过程监督、指导不周全，造成系统(设备)的安装与试运质量、达不到技术要求与标准的所有问题，以及过程中经投标方签证确认后安装完成后，系统(设备)的安装与试运质量、达不到技术要求与标准的所有问题，由此造成的责任与损失均由卖承担，并无偿按招标方要求及时处理完成至达到工程技术要求。

1.2. 工程设计

1.2.1. 在设备和系统制造前，投标方将设备布置图、子系统说明书、功能控制及逻辑控制图提供给招标方审核批准，以保证所供系统和设备能符合合同文本的各项规定。

1.2.2. 投标方向招标方(设计院)提交所有最终接口资料和图纸，以便招标方能顺利开展其设计工作。

1.2.3. 投标方提交的设备布置图、控制逻辑图、控制接线图和其它详图，均随设计进程而更新，以便及时反映当前的设计进展。修改版本以英文字母形式在图标的版本栏内表示出来。

1.2.4. 投标方负责向海外制造商取得所需的资料。

1.2.5. 投标方与其它控制系统或其它设备供货商配合，必要时提出其具体意见和问题，以协调接口设计并实现辅控BOP-DCS的完整性。

1.2.6. 辅控BOP-DCS及辅助车间控制系统完成现场投运后，在机组整套启动前，投标方提供反映在现场投运时作过修改的系统竣工图与详细资料，作为系统移交的存档文件。

1.3. 投标方现场技术服务

1.3.1. 投标方现场技术服务人员的目的是保证所提供的合同设备安全、正常投运。投标方要派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。投标方提供包括服务人/天数的现场服务计划表，满足工程需要。如果此表中的人/天数不能满足工程需要，招标方有权追加人/天数，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	现场开箱				
2	系统恢复				
3	现场调试				
4					

1.3.1.1. 投标方现场技术服务人员所发生的一切费用包括工资、差旅费、住宿、办公及交通、通讯联络等均包括在合同报价内。

1.3.1.2. 投标方现场服务时间限于完成本技术规范文件中所规定的任务而定。即时间的长短以投标方能完成本技术规范文件所规定的任务来决定。

1.3.2. 投标方现场服务人员具有下列资质：

1.3.2.1. 遵守中华人民共和国法律，遵守现场的各项规章制度；

1.3.2.2. 有较强的责任感和事业心，按时到位；

1.3.2.3. 身体健康，适应现场工作的条件；

1.3.2.4. 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有三年以上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；

1.3.2.5. 招标方有权要求更换不称职的投标方现场技术服务人员，投标方及时更换。

1.3.2.6. 国外技术人员到现场的交流翻译由投标方配备，外国专家在现场期间的管理由投标方负责。

1.3.3. 投标方现场服务人员的职责

1.3.3.1. 按照合同规定，在完成所有设备和系统的开箱验收、安装、调试及投运期间，投标方派出常驻工程现场的专家，以提供现场服务。

投标方派出的专家，在设备和系统的安装、接线、调试和启动期间，负责监督和指导。

1.3.3.2. 投标方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；

1.3.3.3. 在安装和调试前，投标方技术服务人员向招标方进行技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序(见下表)，投标方技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则招标方不能进行下一道工序。经投标方确认和签证的工序因投标方技术人员指导错误而发生的问题，投标方负全部责任；

安装和调试的重要工序表

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

注：此表内容在合同执行期间提供。

1.3.3.4. 投标方派出的专家，负责对招标方的安装和运行人员进行现场培训，教会他们如何区分和安装设备，如何启动、操作及维护设备和系统。

1.3.3.5. 投标方负责将辅控BOP-DCS投入运行，并实现规范文件规定的全部功能。

1.3.3.6. 投标方提供由其供应的设备和系统进行安装检查、软件调试、维护和启动所必需的专用测试设备和工具。

1.3.3.7. 现场服务期间投标方须参加招标方或监理组织的各项如安全、质量、进度、技术分析等专题会议，并按要求进行与完成相关工作。

1.3.3.8. 投标方现场服务人员负责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，投标方现场人员要在招标方规定的时间内处理解决。如投标方委托招标方进行处理，投标方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任；

1.3.3.9. 投标方对其现场服务人员的一切行为负全部责任；

1.3.3.10. 投标方现场服务人员的正常来去和更换应事先与招标方协商。对于不称职的投标方现场技术服务人员，招标方有权要求更换，投标方应及时更换。

1.4. 招标方的义务

招标方要配合投标方现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便。

1.5. 投标方项目组成员

1.5.1. 项目组成员

项目成员	
项目经验	

1.5.2. 项目组成员

项目经理

姓名		年龄		毕业院校	
职称		职务		学历及专业	
工作 简 历					

项目执行经理

姓名		年龄		毕业院校	
职称		职务		学历及专业	
工作 简 历					

项目组成员1

姓名		年龄		毕业院校	
职称		职务		学历及专业	
工作 简 历					

项目组成员2

姓名		年龄		毕业院校	
职称		职务		学历及专业	
工作 简 历					

项目组成员3

姓名		年龄		毕业院校	
职称		职务		学历及专业	
工作 简 历					

2 培训

2.1. 总则

2.1.1. 对招标方的设计、运行和维修人员的培训，是辅控BOP-DCS成功启动和运行的基础。为使合同设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，投标方有责任提供相应的技术培训。培训内容和时间应与工程进度相一致。

2.1.2. 投标方有经验的专家应采用现代化的培训手段安排培训课程。

2.1.3. 每位教员均具备正规课堂讲学的经验。教员负责教会学员掌握培训课程的内容，提供如何使用技术资料的指导，并解答学员在培训过程中提出的有关问题。

2.1.4. 投标方向学员提供必要的技术资料、图纸、设备、仪表和安全防护用具，并允许学员携带他们培训期间的笔记本，技术资料和有关文件回原工作单位。

2.1.5. 投标方随其报价提出一份初步培训计划。正式的培训计划将经双方协商后确定。

2.1.6. 培训的费用包含在合同价格中，这些费用包括教员工资、教材、图纸和手册，并提供食宿方便。。

2.1.7. 在培训结束时，投标方对学员作出评价，出具培训证明，并直接通知招标方。

2.2. 维护工程师培训

招标方派出人员到投标方/制造厂所在城市(公司)参加培训，具体培训计划在联络会上确定。

第一批：系统维护培训，人数人，天

第二批：运行操作培训，人数人，天

第三批：系统管理员提高培训，人数人，天

2.2.1. 系统维护工程师培训至少有如下内容：

- 辅控BOP-DCS的内部结构和特点；
- 软件组态；
- 数据库生成；
- LCD画面制作；
- 硬件维护、检查测试、查找故障的方法；
- 数据通讯系统的基本原理、通讯规范书和接口；
- 电厂辅控BOP-DCS的仿真培训和故障排除；
- 就近考察相似的电厂和使用同类型辅控BOP-DCS的电厂。

2.2.2. 培训要求：能使辅控BOP-DCS维护工程师熟练完成辅控BOP-DCS硬件、软件的组态、调试、试验、检修和维护等工作。

2.3. 运行操作工程师培训：

2.3.1. 招标方派出人员到投标方组装厂所在城市(公司)，参加培训(培训人数及培训

时间，最终费用在商务合同中确定)。

2.3.2. 培训至少有如下内容

- LCD画面制作；
- 运行操作；
- 趋势、报警、历史等查看与组态等
- 考察相似的电厂和使用同类型辅控BOP-DCS的电厂
- 其它

2.3.3. 培训要求：能使运行操作工程师熟练地在辅控BOP-DCS操作员站上完成对全厂热力系统的监视和控制。

2.4. 系统管理员提高培训至少有如下内容：

- 辅控BOP-DCS系统故障分析及判断处理方法
- 辅控BOP-DCS系统维护常识
- 辅控BOP-DCS系统软件的设计核心原理及维护技巧
- 辅控BOP-DCS系统应用功能的原理及使用技巧

2.5. 现场培训

2.3.4. 投标方提供招标方认为必要的附加培训，因为在国外或国内培训结束后，投标方对所供硬件和软件又有所修改。这种附加培训可在工程现场进行，故称为现场培训。

2.3.5. 投标方派出有关专家到现场，承担现场培训任务。现场培训的要求与国内或国外培训相仿，至少有系统与功能介绍、现场操作培训等。

2.3.6. 现场培训为15人一月，即15人参加1个月的现场培训。

现场培训至少有下列内容：

- 辅控BOP-DCS的基本知识和系统组态；
- 辅控BOP-DCS的安装、检查、排除故障，在线联调和维修等课程；
- 人-机接口的应用培训；
- 现场集中讲课与现场操作指导。

2.3.7. 当进行现场安装和开环测试时，投标方对招标方的运行人员进行辅控BOP-DCS的在线操作培训。

2.3.8. 现场培训的具体计划将在现场进行讨论确定，投标方按招标方现场要求进行。

2.6. 工作培训

2.6.1. 除以上常规培训外，招标方认为有必要时，将委派相关技术人员定期或长期参加投标方辅控BOP-DCS系统的工厂生产、组态、测试、调试、验收及过程相关工作，投标方有义务为参加人员提供实际培训、工作指导与生活便利。过程中招标方人员提出的培训要求，投标方尽最大可能的满足培训要求，并使受培训人员达到独立对辅控BOP-DCS的组态、调试和维护的水平。

2.6.2. 该项培训人员人/次数、时间长短由招标方自行确定，差旅费、住宿费等招标方负责。工厂所在地的工作培训一般为第一次设计联络会后即时时间，至工程项目完成全过程。

2.7. 培训计划和内容列出如下：

培训计划和内容由投标方在投标文件中列出(格式)。

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	系统维护培训					
2	运行操作培训					
3	系统管理员提高培					

3 设计联络会 (DLM)

3.1. 召开设计联络会议的目的是及时协调接口设计，妥善解决技术问题和保证工程的顺利开展。

3.2. 关于DLM的安排，包括会期、地点和参加人数等以书面的形式确认。

3.3. 招标方人员参加在投标方的设备组装地召开的DLM所需的当地交通、会务等费用，均由投标方支付。投标方人员参加在招标方所在地召开的DLM所需的往返机票、当地交通、食宿和会务等费用，均由投标方承担。

3.4. 由于在具体设计过程中出现的某些需共同确认的设计问题，有可能在设备制造厂召开计划外的DLM/工厂访问，投标方负责筹办和参加这些会议，并负责出具邀请访问函(如需)，招标方所需的交通、食宿等费用自理。

3.5. 在每次DLM之前二周，投标方向招标方提交技术文件和图纸，以便招标方在会上讨论和确认这些技术文件和图纸。

3.6. 每次DLM结束时，供需双方应签署会议纪要。纪要与合同具有同等效力。

3.7. 设计联络会议具体安排如下：

3.8.1. 第一次DLM

时间：合同生效后2周。

会期：5天(见商务)。

地点：招标方所在地。

参加人数：招标方10人(见商务)。

会议议程：这是一次工程启动会议，供需双方应通过磋商对下列内容进行讨论和决定。

- 工程进度里程碑；

- 投标方根据合同规定提供需招标方审查批准或向招标方传递信息的文件和图纸清单，包括全部图纸、进度安排及为做好确认工作所必须的全部资料。并还应包括执行合同规定的各个方面工作的详细记录；
- 供需双方进行设计所需的互提技术资料的清单；
- 投标方介绍辅控BOP-DCS初步(基本)设计方案，招标方提供机组与公用系统初步I/O清单；
- 讨论I/O初步清单，具备设备订货条件，具备软件初步设计条件(驱动级、顺控、调节框架)；
- 明确供需双方的设计界面；
- 投标方提供初步I/O布置图，确定机柜内各类I/O卡布置方案；
- 如有必要，参加会议的投标方人员考察工程现场，收集有关设计资料；
- 初步确定各通讯接口的位置及形式。

3.8.2. 第二次DLM

时间：第一次DLM之后4~8周。

会期：5天(见商务)。

地点：投标方所在地。

参加人数：招标方10人(见商务)。

会议议程：

- 招标方应投标方的请求，解释已提供给投标方的技术资料中有疑问的地方；
- 审查确认辅助车间（系统）厂家提供的用于辅控BOP-DCS设计组态资料完整性和准确性，启动应用软件设计组态工作，明确人机界面风格形式；
- 招标方审查和批准投标方提交的辅控BOP-DCS硬件系统最终设计方案；
- 讨论和确认投标方拟采用的技术规程和技术标准；
- 协调辅控BOP-DCS与其它控制系统的接口，明确接口信号清单(通讯点和硬接线点)，及与单元控制室和电子设备室的土建设计接口协调；
- 投标方辅控BOP-DCS在国内外电厂中实际运行状况，系统运行的经验和存在的问题和改进措施；
- 审查辅控BOP-DCS 系统I/O清单(I/O卡分配完毕后)；
- 招标方审查和批准辅控BOP-DCS系统硬件配置清单、主控制台与值长台设计图纸(形式、尺寸、布置)，并最后确认系统硬件的组成——硬件冻结；
- 如有必要，参加会议的招标方人员将考察使用相同或相似辅控BOP-DCS的有关电厂和投标方的设备组装厂；

3.8.3. 第三次DLM

时间：第二次DLM之后约4~8周。

会期：5天(见商务)。

地点：投标方设备组装所在地。

参加人数：招标方10人(投标方必须有国外技术支持方参加)(见商务)。

会议议程：

- 审查和确认辅控BOP-DCS调节闭环原理图、辅控BOP-DCS顺序控制和保护逻辑图；提出修改及完善意见；
- 审查人机界面形式、类型与内容，提出修改及完善意见；
- 参加会议的人员到设备组装车间现场，在运行系统上检查应用软件设计情况，收集有关设计资料，现场提出人机接口设计完善建议。

审查和确认主机和主要辅机保护连锁条件与定值：

- 审查出厂验收大纲、仿真试验方案和验收方案。
- 辅控BOP-DCS设计与其它系统设计之间接口的最终协调，如电缆连接与通讯接口设备的设计等，审查各方通讯接口软件或数据格式的设计资料，并进行必要的工厂通讯试验；
- 招标方最后审查和确认投标方的应用软件设计，即应用软件冻结，检查并完善三联会应用软件审查结果；
- 投标方提供并解释有关辅控BOP-DCS的工厂检查和验收测试的规程标准，进度、项目、步骤和方法，确定系统工厂验收、发运到现场的时间表；
- 讨论和解决双方设计中遗留的技术问题；
- 类似软件设计在国内外电厂中实际运行状况，存在问题和改进情况。

有关设计联络的计划、时间、地点和内容供需双方商定。

《机组控制系统部分》

目 录

第一章	技术规范	114
第二章	供货范围	202
第三章	技术资料和交付进度	211
第四章	监造（检查）和性能验收试验	216
第五章	技术服务和设计联络	223
第六章	分包商/外购部件情况	228
第七章	大（部）件情况	229
第八章	差异表	230
第九章	投标人需要说明的其他问题	231
第十章	招标文件附图（无）	232
第十一章	其它	233
附表一：	234
附表二：	235
附表三：	236

第一章 技术规范

4. 范围

4.1. 总则

4.1.1. 本规范文件对湛江京信东海电厂2X600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程控制系统是基于分散控制系统（以下简称DCS）提出了技术要求，包括：每台机组各一套DCS、两台机组公用系统一套DCS以及全厂辅助车间（含水、煤、灰）控制系统一套DCS。其中全厂辅助车间（含水、煤、灰）控制系统详见辅助车间分散控制系统技术规范书要求。

4.1.2. 本规范文件提出的是最低限度的要求，并未对所有技术细节作出规定，也未完全陈述与之有关的规范和标准。投标方应提供符合本规范文件和有关工业标准要求的优质DCS。投标方提供的DCS应采用从原产地的设备，并提供硬件原产地证明和国外DCS厂商提供技术支持的书面证明材料。

4.1.3. 投标方所提供的DCS应是本公司生产的、成熟可靠的、分散控制系统，并负责硬件、软件以及工程设计和现场服务等所有工作。其中的DCS应在国内至少两台600MW及以上等级超超临界燃煤发电机组有4年以上的成功运行业绩，在安装、调试、运行中未发现重大的设备质量问题。投标方DCS工程软件组态应具有600MW超超临界及以上机组的设计组态和现场工程服务业绩。

4.1.4. 投标方所提供的DCS应结合机组工艺系统和电气系统的特点，并按功能分散和物理分散的原则进行设计，是专用的控制系统。在执行合同的过程中，随着工程设计进程和技术资料逐渐完善，若由于相关技术条件和要求的变化，需要对控制功能及过程I/O组态进行修改，在不超出I/O总量的10%前提下，硬件、软件冻结前后，招标方对过程I/O信号及控制要求的变化，投标方应及时更新设计而不发生费用问题。

4.1.5. 投标方的技术人员应在DCS软件出厂前对用户软件进行审核确认，并派出技术人员参与现场调试（费用由投标方负责），对整个控制系统的最终功能和性能负责。投标方的技术支持方应具有同类型火电厂DCS现场应用设计及供货业绩且设计人员必须具备同类型机组DCS工程设计的经验。

4.1.6. 投标方应同意招标方指定的调试单位参与用户软件设计组态及测试。

4.1.7. 设备、系统采用的专利或知识产权涉及到的全部费用均被认为已包含在设备报价中，投标方应保证招标方不承担有关设备专利或知识产权的一切责任。

4.1.8. 招标方在招评标阶段、联络会和设计过程中对于投标方设计方案、图纸和供货清单等原则的确认，尤其是硬件配置、供货清单（数量、类型、规范）、功能分配及控制逻辑等的确认，并不代表招标方将为DCS系统的设计承担责任，投标方应完全保证所供DCS系统的安全性、合理性、完整性和优良性，满足技术规范各条款要求。无论是否经过招标方确认，投标方都应无条件对系统中的缺陷、不足和与合同不符的地方进行修改、补充或更换，而不增加任何费用。

4.1.9. 如招标方在运行中发现投标方所提供的DCS不满足本规范书的技术条款，

只有招标方有权要求投标方修改或增加，为此引起的一切费用由投标方负责。

4.1.10. 投标方应具备DCS系统工程安装指导、系统调试的资格和经验，并具有600MW及以上超超临界机组的工程软件组态及现场调试业绩。投标方应在投标书中提供600MW及以上超超临界机组的详细的供货业绩（含工程软件组态服务）。

投标方应具有提供机组DEH控制系统电子装置的硬件供货与设计配套能力，其硬件设备与DCS相同，即DEH作为DCS的功能站连接在系统主干通讯网上，实现与DCS系统硬件一体化，投标方并应承诺其DEH设备单项价格不超出本次设备单项投标价。机组DEH将由哈尔滨电气集团有限公司产品负责采购，不属于本招标范围，投标方负责提供网络接口及数据库/监控软件画面整合。

投标方应具有提供机组MEH控制系统电子装置的硬件供货与设计配套能力，其硬件设备与DCS相同，即MEH作为DCS的功能站连接在系统主干通讯网上，实现与DCS系统硬件一体化，投标方并应承诺其MEH设备单项价格不超出本次设备单项投标价。机组MEH将由北京电力设备厂负责采购，不属于本招标范围，投标方负责提供网络接口及数据库/监控软件画面整合。

投标方应具有提供机组脱硫控制系统的能力，其硬件设备与DCS相同，即脱硫控制系统作为DCS的功能站连接在系统主干通讯网上，实现与DCS系统硬件一体化，投标方并应承诺其脱硫控制系统设备单项价格不超出本次设备单项投标价。机组脱硫控制系统将由投标方负责采购。

4.1.11. 投标方在投标报价书中应列出在工程进度中和由于招标方设计方案变动可能会产生数量变化的设备、材料的单价，并应承诺这些设备和材料在工程设计、安装、调试和投运期间单价不变。同时还应承诺所投标设备投运后十年内各部件、组件单价涨幅不超过10%。

4.1.12. 所有文件、图纸及相互通讯，均使用中文。不论在合同谈判及签约后的工程建设期间，中文是主要的工作语言。

4.1.13. 如果投标方未以书面形式对本规范文件提出异议，则意味着投标方提供的设备和DCS满足了本规范文件和有关工业标准的要求。如有异议，应在报价书中以“对规范文件的意见和同规范文件的差异”为标题的专门章节中加以详细表明。

4.1.14. 报价书及合同规定的文件，包括图纸、计算、说明、使用手册等，均应使用国际单位制（SI）。

4.1.15. 只有招标方有权修改本规范文件。经招投双方协商，最终确定的规范文件应作为DCS合同的一个附件，并与合同文件有相同的法律效力。双方共同签署的会议纪要、补充文件等也与合同文件有相同的法律效力。

4.1.16. 本工程采用《电厂标识系统编码标准》（GB/T50549-2010）。投标方在中标后提供的技术资料（包括图纸）和设备标识必须有标识编码。具体标识要求由设计院提出，在设计联络会上讨论确定。

4.1.17. 投标方的报价书至少应包括下列内容：

4.1.17.1. 投标技术说明书（要求按照本《技术规范书》的格式及章节编排进

行逐条响应）。

4.1.17.2. 设计及供货所依据的规范及标准。

4.1.17.3. 所提供设备的技术文件和样本（需包含提供的所有技术性能数据的说明）。

4.1.17.4. DCS的详细说明，包括系统型式、系统配置图及说明、控制系统性能、人-机接口、过程I/O模件、数据通讯网络结构详图（包括每一个接口模件及相应的接口形式、数量和通讯介质、协议、速率等）、对外接口、操作系统等资料，并提供DCS系统网络配置图。

4.1.17.5. DCS硬件配置图，所供软硬件设备清单并注明产地。

4.1.17.6. 提供详细的机组优化控制软件说明及分项报价，招标方有权根据投标方的介绍自由选择相应的机组优化控制功能组和软件包。

4.1.17.7. DCS电子设备的电源负荷、荷重、散热量、卡件功耗、设备运行和储存的温、湿度等环境要求资料。

4.1.17.8. 详细填写所供设备的数据表。

4.1.17.9. DCS的供货范围，包括所有硬件、软件、服务和有关图纸资料、备品备件清单（含单价）。

4.1.17.10. 提供DCS在国内外同类型电厂应用业绩清单（600MW超临界及以上机组，包括系统型号、实现功能、投产时间、达到的主要技术指标和用户反馈意见，以及在600MW机组项目中盖有合同章的技术协议的签字页），并提供工程软件组态分包商在600MW超超临界及以上机组的设计组态业绩表（注明投产日期，含旁路控制系统设计、直流炉控制系统设计、电气系统纳入DCS等方面的设计组态业绩）。质保期内升级改造及组态变更，投标方要无偿提供服务。

4.1.17.11. 提供对本工程的质量保证措施和工程实施组织大纲（包括整套系统从硬件生产、应用软件组态、组装调试、工厂验收、设备发运、现场带电及系统恢复、现场调试直至各项设计功能全部投运的整个过程的工期表和工作地点、人员配置）。

4.1.17.12. 为本工程指定的项目组人员名单及其工程业绩简历，工程软件组态分包商为本工程指定的项目组人员名单及其工程业绩简历。

4.1.17.13. 分项报价表。

4.1.17.14. 对规范文件意见和同规范文件的差异。

4.1.17.15. 投标方认为有助于提高系统性能的建议和替代方案。

4.1.17.16. 投标方应提供质保体系说明。

4.1.17.17. 可选项（投标方推荐）。

4.1.17.18. 合同签订前后，投标方都应按照招标方的时间、内容、深度要求提供其所需的设计资料，并按招标方施工和设计进度要求随时修正。投标方提供资料的时间和深度是否满足工程的需要将作为罚款的考核条件之一。

4.2. 投标方的工作范围

投标方应提供满足本规范文件要求所必须的硬件、软件和各项服务。其中包括（但不限于）下列内容：

4.2.1. 按照本DCS规范文件的规定和适用的国际通用工业标准，配置一套完整的自动控制系统（含机组公用控制部分，应随1号机组供货）。整个DCS控制系统由控制站、操作站、工程师站、历史数据服务器、设备管理服务器、OPC服务器、通讯箱、接线箱、各种电缆及GPS时钟同步服务等设备组成。

4.2.2. 提供构成DCS所必需的全部硬件，并全面负责其供货范围内所有设备及其内部之间连线（包括供电、信号、通讯电缆）的设计和供货。投标方提供的各类控制电缆和通讯电缆应满足屏蔽、接地、阻燃等技术要求，长度应满足现场实际用量的要求。

4.2.3. 根据招标方提供的P&I图、主机厂提供的成套控制策略图或运行与控制说明、主要辅助系统与辅机厂家提供的设备运行与控制说明书、被控系统与设备初步的I/O清单资料，完成整套机组的控制策略及SAMA图、逻辑图设计，并进行DCS应用软件的设计、组态编程和调试，以达到本DCS规范文件规定的全部功能要求。定义各功能站、控制器和I/O功能，向招标方提供最终I/O清单、SAMA图、逻辑图。

4.2.4. 应使用仿真方式并接入全部DCS的输入输出信号，进行闭环运行、测试和演示本规范文件对DCS的功能和性能要求。

4.2.5. 按照合同规定的进度要求，按时发运DCS。

4.2.6. 根据本规范文件的要求，提供必须的安装详图和安装指导。

4.2.7. 通电启动和现场调试，直到所供DCS能安全稳定、性能优良地控制机组运行，达到本技术规范书对DCS的全部功能要求，在机组168运行投产后，在本技术规范书要求的时间内完成DCS控制系统性能验收试验，并保证系统可利用率达到99.9%。

4.2.8. 根据本规范文件的要求，向招标方提供DCS优化运行所必需的系统文件及组态工具，使招标方能组态、编程、维护、修改和调试DCS。

4.2.9. 负责培训招标方的安装、调试、运行和维护的工程技术人员，并使这些人员能熟练地操作、维护、修改和调试DCS。

4.2.10. 投标方应与由招标方确定的其它供货商供应的控制系统和设备相协调，并负责相关的接口（包括硬件和软件规约）设计和供货，以及调试和投入正常运行，总体协调各接口的联接，确保其它供货商供应的控制系统与DCS通讯的可靠实施。其接口分界点在其它供货商供应的控制系统和设备的进/出线端子（通讯接口端）上，由该端子至DCS设备的通讯电缆及必要的通讯辅助设备应由投标方负责供货。与DCS通讯的控制系统如下（不限制于以下系统）：

- （1）汽机数字式电液控制系统（DEH）；
- （2）给水泵汽轮机电液控制系统（MEH）；

- (3) 锅炉等离子控制系统（PLC）；
- (4) 锅炉炉管泄漏监测系统；
- (5) 空预器间隙调整装置（PLC）；
- (6) 炉底捞渣机控制装置（PLC）；
- (7) 大屏幕显示器；
- (8) 全厂GPS系统；
- (9) 滚动参数显示屏；
- (10) 皮带称机（PLC）；
- (11) 空压机本体控制系统（PLC）；
- (12) 煤耗在线监测系统（PLC）；
- (13) 厂用电监控管理系统（ECMS）；
- (14) 厂级监控信息系统等
- (15) 其它系统。

4.2.11. 提供用于机组跳闸、重要设备起/停控制按钮，控制按钮安装在DCS操作台上，并提供锅炉跳闸继电器柜。

4.2.12. 提供集控室内数字墙、55寸液晶显示器24台、2套LED显示屏及其附属设备。

4.2.13. 提供用于机组DCS全套设备的UPS电源分配盘（含远程I/O站的UPS电源），以及用于大电机启动和厂用电设备操作需要的直流隔离继电器柜及其机柜与DCS机柜连接的预制电缆，数量均应满足工程设计需要。

4.2.14. 应协助培训仿真系统供货商实现全范围高逼真度的实时仿真机组DCS的监控功能。

4.2.15. 组态

投标方提供丰富经验的队伍（以下简称组态方），完成本工程机组控制技术方案的设计详细设计和组态，以实现本技术规范中提出的各项功能。DCS工程软件组态分包商应具有600MW及以上超超临界燃煤发电机组及以上燃煤发电机组设计组态和现场工程服务业绩。

4.2.15.1. 项目划分

(1) DCS系统的构建与系统软件的加载启动。基本内容包括（不限于以下内容，凡是与投标方提供的DCS硬件构建、软件激活有关的工作均包含在本项目中）：

- DCS系统拓扑结构、通信控制、分布控制站与I/O模件配置设计，确保资源的合理分配；
- 提供DCS拓扑图（含与第三方通信拓扑）；
- DCS所属分布控制站、功能站的通信、数据库、操作（或内嵌式操作）系统，以及由投标方供货的系统软件、应用软件的现场下装、启动；

- 工艺系统分部试运、整组试运、试生产中DCS的系统软件维护（服务时间执行合同要求）；

- 合同规定期间的硬件补充、维修和更换；
- 第三方通信系统控制软件的编制、嵌入与链接，提出设计说明；
- 实现机组性能计算的软件编程；
- 除DCS组态软件外的计算机语言的编程；
- 控制与操作策略设计、算法组态的技术支持和培训。

(2) 控制与操作策略设计。基本内容包括（不限于以下内容，凡涉及实现DCS监视、控制、操作应用策略的工作均包含在本项目中）：

- 设计控制与监视画面，编制操作画面的设计原则指导书，确定设备色标、设备图块、总体图形风格（平面或立体）、动态、窗口、操作等技术要求细节，并提出画面组态分屏图初步设计；

- 设计打印报表（记录、报警、SOE、事故追忆）格式和内容；
- 设计操作指导方式与内容；
- 编制机组控制系统的控制策略设计说明书；
- 设计MCS分系统调节框图，并提交SAMA图；
- 设计SCS分组系统图，并提交功能控制逻辑图；
- 设计BMS分组系统图，并提交功能控制逻辑图；
- 设计DAS分组系统图，并提交算法逻辑图；
- 提出与DEH、MEH接口的原则；
- 确定HSR、SOE和事故追忆功能与人机交互方式。

(3) DCS算法组态。基本内容包括（不限于以下内容，凡涉及使用DCS组态软件把“控制与操作策略”转化为DCS应用算法的工作均包含在本项目中）：

- 生成I/O点数据库；
- 把“控制与操作策略”转换为DCS算法表达的回路图、控制逻辑图和操作画面。

(4) APS技术服务项目清单（投标方可根据自身特点进行增补，但不得减少项目）：

- 负责编制本工程详细的APS实施方案及细则；
- APS总体方案设计、功能组设计，根据项目总体要求对APS断点设计规划；
- 对可能涉及的设备形式变更（手动门改远控、就地表改远传仪表）做出规划、审核主辅机厂商设计文件；
- APS的整体控制逻辑图设计；
- APS的监控画面组态；

- APS的顺控子画面组态；
- APS各节点之间的接口逻辑组态；
- APS的启停程序组态；
- APS的整体模拟试验；
- 程序设计审查和确认；
- 配合、指导施工单位及调试单位完成APS静态调试；
- 配合、指导施工单位及调试单位完成APS系统联调，直至APS成功投运。

4.2.15.2. 责任划分：

(1) DCS供货商全面负责从DCS构建到现场应用组态设计全过程的组织协调，担负“DCS系统构建与系统软件加载启动”项目中的所有工作，对所供设备系统的质量和正常运行负有直接责任。

(2) “控制与操作策略设计”由DCS供货商负责组织，并提供技术支持与培训，由第三方技术人员参加，DCS供货商负责技术审核与最终责任。招标方负责画面风格确认、协调其他供货商提供资料等工作。

(3) “DCS算法组态”由DCS供货商负责组织，并提供技术支持与培训，由第三方技术人员参加，DCS供货商负责技术审核与最终责任。

(4) 责任划分条款由招标方负责最终解释。

4.3. 招标方的工作范围

4.3.1. 招标方将提供下列设备和服务：

4.3.1.1. 所有设备基础的制作及设备安装。

4.3.1.2. 所有现场接线、电缆敷设和由投标方提供的过程I/O端子柜对外的接线工作。

4.3.1.3. 提供所有模拟量输入信号变送器、热电偶、热电阻及分析仪表。

4.3.1.4. 提供所有数字量输入信号接点和脉冲设备（除非另有规定）。

4.3.1.5. 提供所有驱动级设备及驱动级设备接线。

4.3.1.6. 按投标方要求提供DCS接地安装和接地所需电缆。

4.3.2. 初步过程I/O清单、P&I图及技术规范书。

4.3.3. DCS设备装卸和安装所需的劳动力及服务。

4.3.4. 提供DCS设备在现场临时存放场所。

4.3.5. 提供DCS应用软件所需的设备厂家资料。

4.4. 规范和标准

投标方在报价书中，应提出DCS系统设计、生产、安装所执行的标准与规范。并应满足我国的规程、规范要求。至少有（如有最新标准，按最新版本执行；不同标准之间如有不一致，按最高级别标准执行。）：

- DL/T-435-2018 电站锅炉炉膛防爆规程
- DLGJ-116-93 火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统设计技术规定
- DL/T655-2017 火电厂锅炉炉膛安全监控系统在线验收测试规程
- DL/T657-2015 火电厂模拟量控制系统在线验收测试规程
- DL/T658-2017 火电厂开关量控制系统在线验收测试规程
- DL/T659-2016 火电厂分散控制系统在线验收测试规程
- GB/T17626. 电磁兼容性 试验和测量技术
- GB9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰极限值和测量方法
- GB4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T14715-2017 信息技术设备用不间断电源通用技术条件
- 引用的规范和标准（至少包含但不限于）：
- 美国防火协会（NFPA）
 - ANSI/NFPA70 国家电气规范
 - ANSI/NFPA8502 多燃烧器煤粉锅炉炉膛防爆标准
 - ANSI/NFPA496 电气设备外壳的净化和密封
 - 美国电气和电子工程师协会（IEEE）
 - ANSI/IEEE472 冲击电压承受能力导则（SWC）
 - ANSI/IEEE1050 电站仪表和控制设备接地导则
 - ANSI/IEEE488.1 可编程仪表的数字接口
 - ANSI/IEEE1046 电场分布式数字控制和监视导则
 - ANSI/IEEE-RP12.6 危险区域（分等级）本安系统的安装
 - 美国电子工业协会（EIA）
 - EIA RS-232-C 数据终端设备与使用串行二进制数据进行数据交换的数据通讯设备之间的接口
 - EIA RS-485 数据终端设备与使用串行二进制数据进行数据交换的数据通讯设备之间的接口
 - 美国仪器学会（ISA）
 - ISA ITS90 热电偶换算表
 - ISA RP55.1 数字处理计算机硬件测试
 - ANSI/ISA S12.12 非易燃电气设备，用于等级I/II、区域2和等级III、区域1 / 2的危险（分等级）场所
 - ANSI/ISA S50.1 工业过程电子仪表模拟量信号的兼容性
 - ANSI/ISA S71.04 过程测量和控制系统的的环境条件：空气中的污染物
 - ANSI/ISA S82.01 电气和电子设备、测量和控制机相关设备的一般要求

ISA RP60.3	控制中心的人机工程学
ISA S5.3	分散控制 / 共享显示仪表的图例符号。逻辑和计算机系统
•	美国科学仪器制造商协会（SAMA）
SAMA PMC22.1	仪表和控制系统功能图表示法
SAMA PMC31.1	过程测量和控制仪表试验和评估的一般方法
SAMA PMC33.1	过程控制仪表的电磁感应特性
•	美国电气制造商协会（NEMA）
ANSI/NEMA ICS4	工业控制设备和系统的端子排
ANSI/NEMA ICS6	工业控制设备和系统外壳
•	美国机械工程师协会
ANSI/ASME TDP-1-1985	电站蒸汽轮机防进水保护措施
•	美国保险商实验室（UL）
UL 1418	电视用阴极射线管的防内爆
UL 44	橡胶导线、电缆的安全标准
UL 508	工业控制设备
UL 913	用于等级I/II/III、区域1的危险场所的本安设备及其相关设备
UL 1950	信息技术设备，包括电子商务设备
IEC	国际电工委员会
IEC 60068-1	环境试验：总论和导则（88）
IEC 60073	用颜色指示设备的规则（96）
IEC 60079	用于易爆场所的电气设备
IEC 60331	电缆阻燃特性（70）
IEC 60332	燃烧情况下的电缆试验（93）
IEC 60348	电气测量设备的安全要求（78）
IEC 60529	外壳防护等级（IP码）（EQV）
IEC 60801-1	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第1部分：总论（EQV）
IEC 60801-2	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第2部分：静电放电要求（EQV）
IEC 60801-3	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性 第3部分：辐射电磁场要求（EQV）
IEC 60801-4	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性

第3部分：电快速瞬变脉冲群要求（EQV）

IEC 60801-5	工业过程测量和控制装置的电磁兼容性：抗冲击要求
IEC 60848	控制系统功能图（88）
IEC 60950	信息技术设备的安全要求（91）
IEC 61000-4	工业过程测量和控制设备的电磁兼容性：试验方法
IEC 61000-4-1	通用要求
IEC 61000-4-2	抗静电放电试验
IEC 61000-4-3	抗电磁辐射试验
IEC 61000-4-4	抗瞬变试验
IEC 61000-4-5	抗浪涌试验
IEC 61000-4-6	抗传导试验
IEC 61000-4-8	抗磁场试验
IEC 61000-4-11	抗电压跌落试验
IEC 61000-4-13	抗工频谐波试验
IEC 61000-4-14	抗电压闪变试验
IEC 61131	可编程控制器编程语言
IEC 61508	电气 / 电子 / 可编程电子设备安全相关系统的功能安全
FM	工厂互证
FM Class No. 3610	用于等级I/II/III、区域1的危险场所（分等级）的本安设备及相关设备
FM Class No. 3611	用于等级I/II、区域2和等级III、区域1 / 2的危险场所的电气设备
FM Class No. 3615	防爆型电气设备的一般要求
FM Class No. 3820	电气设备

以上标准或规范若有新版本以新版本为准。

5. 工程概况

湛江京信东海电厂2X600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程电厂是新建的电厂，厂址位于湛江岛北岸。规划装机容量为2×600MW级+2×1000MW等级超超临界燃煤发电机组，一期建设规模为2×600MW，本工程先建设2×600MW等级国产超超临界燃煤发电机组，已于2021年8月土建正式开工，1号机组计划2023年10月正式投产，2号机组计划2023年12月正式投产。汽轮机、发电机采用哈尔滨电气集团有限公司产品；锅炉采用东方锅炉股份有限公司产品。

机组的基本情况如下：

5.1. 锅炉

锅炉为超超临界参数、直流炉、对冲燃烧方式、固态排渣、单炉膛、一次再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构，Ⅱ型锅炉。

锅炉点火及助燃采用等离子点火装置，不设置锅炉燃油系统。锅炉制粉燃烧型式：采用正压冷一次风中速磨直吹式制粉系统，主要设备（每台锅炉）包括：6台中速磨煤机，6台电子称重式皮带给煤机，2台离心式磨煤机密封风机。

过热蒸汽采用二级喷水减温方式调温，再热汽温通过控制可调的平行烟道挡板实现，再热器入口装有事故喷水。

5.2. 汽轮机

超超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、单背压、抽凝式汽轮机。转速控制系统为单一的数字式电液控制系统，汽轮机控制油系统为抗燃油，与润滑油系统分开。

5.3. 发电机

水-氢-氢冷却方式汽轮发电机，自并励静止励磁。

5.4. 主要工艺系统特点

a) 主蒸汽和再热蒸汽：主汽及再热系统：主蒸汽及高、低温再热蒸汽系统采用单元制系统。主蒸汽管道从过热器出口联箱的两侧引出，分两路接至汽轮机两侧主汽门，主蒸汽管道在高旁阀前设置联络管。汽机设有高低压串联两级旁路系统，高旁进口容量为40%BMCR，低旁进口容量为高旁的蒸汽流量与高旁减温水流量的和。

b) 给水系统：给水系统最大流量按锅炉最大连续蒸发量(BMCR)工况时的105%进行设计。本工程每台机组设置2台50%容量的汽动给水泵作为运行泵，每台汽动给水泵配置1台前置泵。为确保机组供热可靠性，本工程还设有1台30%容量电动调速给水泵作为备用泵。

c) 风烟系统：一次风机（2台）、送风机（2台）均采用电动机驱动，型式按动叶可调轴流风机。引风机（2台）和增压风机合并设置，电动机驱动。本工程按每台锅炉设置2台双室五或四电场高效静电除尘器（所有电场采用高频电源），湿式除尘器（根据环保要求），除尘效率满足环保标准要求。空气预热器（2台）为三分仓容克式空气预热器。除尘器（2台）为五电场静电除尘器。

d) 制粉系统：采用中速磨煤机（6台），冷一次风机正压直吹式制粉系统。

e) 回热系统：回热系统为三高加、四低加、一除氧。高加为单列式，除氧器采用定一滑压运行方式。

f) 凝结水系统：每台机组配置2台100%容量的立式调速凝结水泵(配1拖1变频装置)，一台运行，一台备用。系统中有一套100%容量的凝结水精处理装置，设有凝结水精处理装置旁路，在精处理装置故障时，凝结水能通过旁路保证机组运行。

g) 真空系统：凝汽器汽侧抽真空系统设置2台100%容量的水环式真空泵。正常运行时，两台运行，一台备用。在机组启动时，2台真空泵可一起投入运行，这

样可以更快地建立起所需要的真空度，从而缩短机组启动时间。

h) 循环水系统：机组循环冷却水系统采用一机两泵扩大单元制直流供水系统，供水水源为海水。每台机组配2台50%循环水泵。每台循环水泵入口处设有一台旋转滤网。

i) 除灰系统：本工程除灰系统采用正压浓相气力输送系统，每台炉为一设计单元；气力除灰系统使用的输送气及仪用均由热机专业空压机系统提供；气力除灰系统采用程控自动运行，分组输送。每台炉电除尘器气化风系统设1台气化风机和1台电加热器；除灰系统设有三座灰库（1座原灰库、1座粗灰库及1座细灰库）并预留一套灰库分选系统接口及位置；3座灰库的气化风系统共设4台气化风机和3台电加热器，其中气化风机为3用1备；存储在灰库的粉煤灰采用汽车外运综合利用或运至灰场碾压堆放。

j) 除渣系统：本工程除渣系统采用自平衡刮板捞渣机直接上渣仓的湿式除渣系统。炉膛排渣连续进入捞渣机上槽体，经水冷却和粒化后，由刮板捞出，在倾斜段脱水后直接送入渣仓。湿渣在渣仓可进一步脱水，经脱水后的湿渣采用汽车外运综合利用或至灰场碾压堆放。

k) 脱硫系统：脱硫工艺采用湿式石灰石—石膏法，采用单塔单循环技术，为单元制，系统设有本工程不设脱硫旁路，不设增压风机。。

l) 压缩空气系统：本期工程共设置9台容量 $\geq 45\text{m}^3/\text{min}$ 的单级螺杆式进口品牌国产化空气压缩机，8套容量 $\geq 45\text{m}^3/\text{min}$ 压缩空气后处理装置（后部冷却器+精密除油过滤器+零气耗鼓风加热再生干燥机+高效除尘过滤器）。空气压缩机出口均与母管相连，母管后接至各后处理装置，后处理装置出口均与母管相连后再分为2路，1路送至仪表用气系统，另1路送至除灰系统。设置1台精密除油过滤器，从空气压缩机出口母管接出，送到检修用气系统。

5.5. 气象特征与环境条件

厂址位于东海岛的北岸、东海岛石化产业园区的东面，属南亚热带季风气候，温和多雨潮湿，四季分明，冬季盛行东北风，夏季盛行东南风，5-11月常受热带风暴的影响，热带风暴还伴有暴雨，降雨强度大，雨量多，容易发生洪涝灾害。

多年气象资料统计如下：

多年平均气温	23.4 °C
历年极端最高气温	38.1 °C
历年极端最低气温	2.8 °C
多年平均气压	1008.6 hPa
历年最高气压	1031.3 hPa
历年最低气压	942.3 hPa
多年平均相对湿度	82%
多年平均风速	3.0 m/s
历年10min平均最大风速	26.7 m/s

多年平均年降雨量	1654.2 mm
历年最大一日降雨量	351.5 mm
历年最大一小时降雨量	185.5 mm
历年最大10分钟降雨量	42.9 mm
多年平均雾日数	25.2 d
多年平均年雷暴日数	87.9d
多年平均年晴天日数	28.2 d
多年平均年阴天日数	195.3 d
多年平均年大风日数	6.2 d
多年平均年冰雹日数	0.1 d
多年平均年雨日数	154.3 d。

5.6. 地震烈度

根据《电厂2X600MW热电联产燃煤机组项目工程场地地震安全性评价报告》（广东省地震工程勘测中心，2012年7月），厂址区50年超越概率10%的水平向基岩地震动峰值加速度为0.0932g，水平向地面地震动峰值加速度为0.112g，场地的地震基本烈度为Ⅷ度，场地地面脉动卓越周期平均值为0.43s。。

5.7. 仪表和控制系统设计特点

5.7.1. 仪表和控制系统设计满足下列工况：

- 在基本负荷运行；
- 根据负荷指令和电网频率改变调整负荷；
- 调峰运行（白天满负荷或按要求负荷运行，晚上减负荷或最低不投油负荷运行）；
- 滑压运行和定压运行。

5.7.2. 仪表和控制系统设计考虑下列基本原则：

- a) 锅炉、汽轮机、发电机和有关辅助设备实现集中控制。
- b) 机组的启/停、正常运行和非正常运行工况的处理能在机组集控室内实现，机组的启/停可以在不同的运行阶段通过顺序控制的功能组实现。
- c) 4台机组在一个机组集控室内实现控制。
- d) 所有自动控制、远方手操和监视能在主控室内实现，以满足各种运行工况的要求。
- e) 在主控室内，一台机组的运行管理应由一个操作员同时进行控制和监视，并有一个操作员助手作一些辅助工作。
- f) 以微处理器为基础的分散控制系统（DCS）实现下列主要功能：
 - 数据采集（DAS）；
 - 模拟量控制（MCS）；
 - 顺序控制（SCS）；

- 锅炉炉膛安全监控（FSSS）。

g) 机组运行人员在集控室内以LCD操作员站和大屏幕显示器为主，监视机组的运行工况。

5.7.3. 其它主要控制系统

5.7.3.1. 汽机数字化电液控制系统（DEH）

汽机数字化电液控制系统（DEH）由哈尔滨电气集团有限公司汽轮机厂成套提供，主要任务是进行汽机转速和负荷控制。系统的硬件与机组DCS相同；在机组DCS的操作员站上实现对DEH系统的操作和监视；此外，在机组主控台上还设有一台DEH操作员站，作为与DCS通讯故障工况下的后备。DEH控制系统以微处理器为基础，控制器为全冗余结构。

5.7.3.2. 汽机紧急跳闸系统（ETS）

该系统由哈尔滨电气集团有限公司汽轮机厂成套提供，装置采用多重冗余配置的与DEH一体化的产品。

5.7.3.3. 锅炉给水泵汽机电液控制系统（MEH）和紧急跳闸系统（METS）

给水泵汽机电液控制系统（MEH）和给水泵汽轮机紧急跳闸系统（METS）由北京电力设备厂成套提供。采用与机组DCS相同的硬件。给水泵汽轮机厂商负责MEH通信接口的设计、组态和调试，以实现DCS操作员站对MEH监控操作的要求。给水泵汽轮机紧急跳闸系统（METS）采用与MEH一体化的产品。

5.7.3.4. 锅炉吹灰控制系统

锅炉吹灰程序控制系统由DCS实现，采用远程IO柜的形式，就地不设置有上位机，在DCS操作员站上可监控吹灰系统运行。吹灰工艺系统由东方锅炉（集团）股份有限公司配供。

5.7.3.5. 电除尘控制系统

该系统由投标方成套提供，在DCS操作员站上可监控电除尘系统运行。

5.7.3.6. 发变组及厂用电监控管理系统（以下称ECMS）

发变组及机组厂用电系统以及厂用电公用部分的监控主要由DCS系统来实现，重要的开关量控制信号和报警信号将通过硬接线接入DCS系统，发变组及厂用电系统监视用的DAS信号和必要的状态信号将通过ECMS以通讯方式接入DCS，最终满足在机组DCS人机界面上全部监控发变组与厂用电系统的功能。

6. 技术规范

6.1. 总 则

6.1.1. DCS应完成本规范文件规定的数据采集（DAS）、模拟量控制（MCS）、锅炉炉膛安全监控系统（FSSS）、顺序控制（SCS）、汽机旁路控制系统（BPC）、电气控制（ECS）等功能，并具有DEH、MEH操作员站及对其它控制系统（有数据通信接口）的监控功能，以满足各种运行工况的要求，确保机组安全、高效运行。

6.1.2. DCS应由过程站、数据通讯系统和人-机接口组成。

6.1.3. DCS系统应易于组态，要求可视化、图形化、模块化，易于使用，易于扩展。

6.1.4. DCS的设计应采用合适的冗余配置和合理的分散度，并具有自诊断功能（诊断至通道级），使其具有高度的可靠性。系统内任一组件发生故障，均不应影响整个系统的工作。

6.1.5. 系统的参数、报警和自诊断功能应高度集中在LCD上显示，且可在打印机上打印。

6.1.6. 控制系统应在功能和物理上适当分散。功能分散和物理分散相结合的设计原则如下：

- 当保护子系统与模拟量调节子系统合用同一信号，该信号应首先进入保护子系统。
- 锅炉及其辅助系统的控制处理器和I/O柜应根据工艺系统统筹配置，锅炉炉膛安全监控（FSSS）的控制处理器和I/O柜应单独配置，其控制机柜（包括I/O柜）集中布置在电气控制楼，标高为14.5m层机组电子设备间内。远程I/O柜布置在现场。
- 汽轮发电机及其辅助系统的控制处理器和I/O柜应根据工艺系统统筹配置，给水泵汽轮机控制（MEH）的控制处理器和I/O柜应单独配置，其控制机柜（包括I/O柜）集中布置在电气控制楼，标高为14.5m层机组电子设备间内。远程I/O柜布置在现场。
- 顺序控制（SCS）中发电机/变压器组及厂用电源系统的控制处理器应单独设置。

具体设计方案在设计联络会时确定。

6.1.7. DCS设计还应遵循以下故障准则：

- 单一故障不应引起DCS系统的整体故障。
- 单一故障不应引起锅炉或汽机/发电机保护系统的误动作或拒动作。
- 单一故障不应引起其他系统的误动或拒动。
- 控制功能的分组划分应使得某个区域的故障将只是降低整个控制系统部分的控制功能，此类控制功能的降低应能通过运行人员干预进行处理。
- 控制系统的构成应能反映电厂设备的冗余配置，以使控制系统内单一故障不会导致运行设备与备用设备同时不能运行。

为满足上述故障准则，控制系统应包括各种可行的自诊断手段，以便内部故障能在对过程造成影响之前被检测出来。此外，保护和系统应具备通道冗余或测量多重化以及自检和在线的试验手段。

6.1.8. DCS应采取有效措施，以防止各类计算机病毒的侵害和DCS内各存贮器的数据丢失。同时，投标方还应在DCS内设置防火墙，对DCS网络与所有外部系统之间

的通讯接口（网关、端口）进行实时在线监视，有效防范外部系统的非法入侵和信息窃取。

6.1.9. 整个DCS的可利用率至少应为99.9%。

6.1.10. 所提供的DCS（含远程I/O站）应具有在大型火力发电厂（600MW及以上）有同等功能的成功应用实绩。

6.1.11. 本工程所有变送器、执行机构等均采用具有HART通讯协议的常规IO点接入DCS。

6.1.12. DCS应配套（包括HART协议的变送器和定位器）诊断和管理软件（每台机组1套、公用部分一套）。

6.1.13. 投标方应消化吸收主设备制造厂提供的资料，设计一套完整的控制系统SAMA图、控制逻辑图，作为系统软件组态的依据。

6.1.14. 机组控制系统（以下简称机组DCS）：两台单元机组的控制系统分别由两套DCS实现。

接入单元机组DCS的系统包括（但不限于以下各项）：

- 1) 锅炉本体及其辅助系统；
- 2) 汽机本体及其辅助系统；
- 3) 发电机本体及其辅助系统；
- 4) 循环水系统（循环水泵房）；
- 5) 烟气脱硝系统；
- 6) 除渣系统；
- 7) 锅炉吹灰系统；
- 8) 单元电气系统；
- 9) 电除尘系统；
- 10) 烟气脱硫系统；
- 11) 低温省煤器系统；
- 12) 湿除系统。

6.1.15. 公用控制部分

6.1.15.1. 在两台机组的分散控制系统（DCS）之间应设置一个单独的公用控制部分，并随1号机组DCS系统供货。以完成以下系统的监控功能（但不限于以下各项）：

- 1) 电气公用；
- 2) 空压机系统；
- 3) 脱硫公用系统
- 4) 供热系统。

6.1.15.2. 公用控制部分与两台单元机组DCS间应设有通讯网桥，能确保可靠的数据通讯，通讯速率不应低于DCS系统主干网，使得运行人员通过任一台机组的DCS对公用系统设备进行监控。当某台机组的DCS停机或故障时，不会影响公用系统的正常工作和监控作用。

6.1.15.3. 公用控制部分应设有相应的授权措施，确保只能接受一台机组的DCS发出的操作指令。正常运行时可通过1号机组操作员站进行监控，当1号机组DCS故障或检修时，可切至2号机组DCS控制，并应设有避免因公用系统将两台机组的分散控制系统网络直接耦合的措施。投标方应在投标书中详细阐述所采用的具体措施、硬件配置及通讯网络组态方案，并列举三个以上成功投运的电厂应用业绩。

6.1.15.4. 公用控制部分应采用与机组DCS相同的设备，公用控制部分应为独立设置，包括独立的过程控制站、网络设备、交换机、服务器、工程师站、历史站。

6.1.15.5. 公用系统在配置控制器、I/O机柜时应遵循以下原则：

- 空压机的远程I/O柜布置在空压机房电子设备间室内。
- 电气厂用电公用系统应至少分设两个I/O柜，将公用系统与1号机组的厂用电源联络开关/公用系统与2号机组的厂用电源联络开关分开设置在两个I/O柜中，每个I/O柜设有独立的电源装置，确保两个I/O柜的受控对象的安装施工和分开检修工作顺利进行。

6.1.16. 本期辅助车间的控制由一套独立的DCS系统实现（以下简称“BOP”），详见辅助车间分散控制系统技术规范书。接入BOP的系统包括（但不限于以下各项）：

- 1) 取水泵房；
- 2) 净水站（含工业消防水泵房）；
- 3) 锅炉补给水处理控制系统；
- 4) 水汽取样系统、化学加药系统的监控；
- 5) 精处理及其公用系统；
- 6) 废水处理控制系统(包括工业废水处理系统、含油废水处理系统的控制)；
- 7) 含煤废水处理系统；
- 8) 脱硫废水系统；
- 9) 循环水处理系统；
- 10) 尿素站；
- 11) 供氢站
- 12) 除灰系统；
- 13) 灰库系统；
- 14) 中央空调系统
- 15) 启动锅炉房（含其燃油泵房）；
- 16) 输煤系统（含煤仓系统）；

17) 煤码头系统。

6.1.17. DCS应能不需设单独的接地网，其接地系统应可与全厂接地网相连接，并不会降低DCS系统的性能。投标方应提出其接地的具体要求。

6.1.18. 投标方应对系统整体功能设计及实现负全部责任，对系统调试总负责。

6.2. 硬件要求

6.2.1. 一般要求

6.2.1.1. 系统硬件应采用有现场运行实绩的、先进可靠的和使用以微处理器为基础的分散型的硬件。投标方应在供货清单上注明所提供的各类模件及设备的生产国籍及厂家。

6.2.1.2. 系统内所有模件均应是固态电路，标准化、模件化和插入式结构。

6.2.1.3. 模件的插拔应有导轨和联锁，以免造成损坏或引起故障。模件的编址不应受在机柜内的插槽位置所影响，而是在机柜内的任何插槽位置上都应能执行其功能。

6.2.1.4. 机柜内的模件应能带电插拔而不损坏，且不影响其它模件正常工作。

6.2.1.5. 模件的种类和尺寸规格应尽量少，以减少备件的范围和费用支出。

6.2.1.6. 安装于生产现场的DCS模件、设备应具有足够的防护等级和有效的保护措施，以保证在恶劣的现场环境下正常工作。

6.2.1.7. 投标方提供的系统硬件的性能指标应满足大型火力发电厂汽轮机数字式电液控制系统（DEH）和给水泵汽轮机控制系统（MEH）的设计要求，应能提供DEH和MEH系统专用的测速卡/阀门驱动卡，并有600MW及以上汽轮机数字式电液控制系统（DEH）、给水泵汽轮机控制系统（MEH）、给水泵汽轮机紧急跳闸系统（METS）的**2年以上运行业绩**。投标方应在其投标书中分别以“DEH”和“MEH/METS”为题详细说明该系统在DEH和MEH/METS应用方面的设计特点、技术参数，以及设计、制造、供货能力。

6.2.2. 过程控制站

6.2.2.1. 过程控制站应按机组工艺流程配置，过程控制站应完成DAS、MCS、SCS、FSSS、ECS、BPC等功能，以减少通过数据通讯总线进行信息交换的数量。

6.2.2.2. 过程控制站分配准则

- 1) 各磨煤机及辅助设备和相应给煤机的控制逻辑应在不同的控制站中实现。
- 2) 锅炉两侧烟风系统的控制逻辑应在不同的控制站中实现。
- 3) 各凝结水泵及相应的设备的控制逻辑应在不同的控制站中实现。
- 4) 各给水泵及相应的设备的控制逻辑应在不同的控制站中实现。
- 5) 各循环水泵的控制逻辑应在不同的控制站中实现。
- 6) 机组级自启停应在独立的控制站中实现。

- 7) 重要的各冗余的机务设备的控制逻辑应在不同的控制站中实现。
- 8) 吹灰、脱硝应各配置单独控制站。
- 9) 旁路控制系统应配置单独的控制站。
- 10) 脱硫系统应配置单独的控制站。
- 11) 湿除系统应配置单独的控制站。
- 12) 除渣系统设备的控制逻辑在独立的控制站中实现。
- 13) 电气A、B段设备的控制逻辑应分别在不同的控制站中实现。

6.2.2.3. 处理器模件

1) 过程控制站内应采用中央处理器或各司其职（功能上应分离）的处理器模件，以提高系统可靠性。处理器模件应使用I/O模件采集的过程信息来完成模拟控制和数字控制。

2) 若采用中央处理器时，应冗余配置，且单机组处理器不少于36对，公用控制部分冗余处理器不少于8对。配置的处理器数量不得低于上述要求配置的数量，但若在上述最低数量的前提下处理性能参数达不到规定要求则应无偿增加控制器对数。

3) 投标方提供的处理器不仅应满足本规范规定的负荷率指标，还应充分考虑物理上和功能上分散，各控制系统应相对独立。此外，处理器的功能分配还应与逻辑设计相结合，以尽量减小通讯总线的负荷率。投标方配置的处理器数量不得低于上述要求配置的数量，投标方应对本工程的处理器配置负全责，如果出现由于处理器配置数量不足，导致需要通过增加处理器来满足DCS考核指标，其涉及的费用均由投标方承担，并根据合同进行相应的罚款。

4) 投标方提供的DCS对实现FSSS系统中的FSS功能，应遵循其所供产品原产国相关标准（通过国际权威机构认证）进行配置处理器的数量。投标方应表明FSSS应用的安全级别和所采用的国际标准及达到的安全等级，并提供该功能的使用业绩。

5) 处理器模件应带有LED自诊断和运行状态显示。

6) 处理器模件若使用随机存取存储器（RAM），则应有电池作数据存储的后备电源，电池的更换不应引起数据丢失，重新插入不影响工作。

7) 某一个处理器模件故障，不应影响其它处理器模件的运行。此外，数据通讯总线故障时，处理器模件应能继续运行。

8) 对某一个处理器模件的切除、修改或恢复投运，均不应影响其它处理器模件的运行。

9) 为获得高可靠性，投标方提供的所有处理器模件应冗余配置；当使用I/O或其它专用模件完成控制功能时，相关模件也应合理冗余配置，并在其报价书中提供具体配置方案。

10) 冗余配置的处理器模件，一旦某个工作的处理器模件发生故障，系统应能自动地以无扰方式，快速切换至与其冗余的处理器模件，并在操作员站报警。投

标方应在其报价书中说明冗余处理器模件的切换时间和数据更新周期，应保证其冗余处理器模件的切换在一个处理器处理周期内完成，并保证系统的控制和保护功能不会因冗余切换而丢失或延迟。

11) 冗余配置的处理器模件与系统均应有并行的接口，即均能接受系统对它们进行在线组态和组态修改。处于后备状态的处理器模件，应能不断更新其自身获得的信息，并与工作模件保持数据同步。

12) 各控制站设计计算负荷率应按规范书中实际工艺点数，并考虑规范书的3.2.2.3节中所述因素后，即使在最繁忙的情况下（机组启/停或事故状态下）不应超过40%，否则投标方应负责采取措施满足上述要求，并且发生的一切费用由投标方负责。投标方应在联络会上提交负荷率计算方法。

13) 电源故障应属系统的可恢复性故障，一旦重新受电，处理器模件应能自动恢复正常工作而无需运行人员的任何干预。

14) 如投标商所供系统具有多种控制器，则应提供其中较高性能的控制器，系统控制站要求能支持HART协议，并提供相应的软件，以便实现机组的部分数据采集系统的灵活设计组态和现场智能设备的集中管理与维护。

6.2.2.4. 过程输入/输出（I/O）

1) I/O模件应“智能化”，以减轻控制系统的处理负荷。I/O模件应能完成扫描、数据整定、数字化输入和输出、线性化、热电偶冷端补偿、过程点质量判断、工程单位换算等功能。

2) 所有模拟量输入每秒至少扫描4次，所有数字量输入每秒至少扫描10次。为满足某些需要快速处理的控制回路要求，其模拟量输入信号应达到每秒扫描8次，数字量输入信号应达到每秒扫描20次。

电气模拟量输入采样周期不大于200ms；开关量输入采样周期不大于20ms；脉冲量输入宽度：80ms~120ms。

3) 所有的I/O模件都应有标明I/O状态的LED指示和其它诊断显示，如模件电源指示等。

4) 事故顺序（SOE）输入信号的分辨率应不大于1毫秒，其功能应由DCS系统硬件实现，信号的时间基准应同步到I/O模件级，以防止进入不同机柜的SOE信号时序发生错乱。投标方应说明为达到这一要求所采取的措施。

5) 应提供热电偶、热电阻及4~20mA信号的开路 and 短路以及输入信号超出工艺可能范围的检查功能，这一功能应在每次扫描过程中完成。

6) 所有接点输入模件都应有防抖动滤波处理。如果输入接点信号在4毫秒之后仍抖动，模件不应接受该接点信号。投标方应详细说明采取了何种措施来消除接点抖动的影响，并同时确保事故顺序信号输入的分辨率为1毫秒。

7) 处理器模件的电源故障不应造成已累积的脉冲输入读数丢失。

8) 应采用相应的手段，自动地和周期性地对零漂和增益进行校正。

9) 分配控制回路I/O信号时，应使一个处理器或一块I/O通道板损坏时，对机组安全的影响尽可能小。工艺上并列运行或冗余配置的设备，冗余输入的热电偶、热电阻、变送器信号的处理，应由不同的I/O模件来完成。单个I/O模件的故障，不能引起任何设备的故障或跳闸。重要的输入信号应冗余配置，并分别配置在不同通道板上，必要时应分别配置在不同处理器的不同通道板上。对于重要（可引起机组跳闸或机组减出力）并列运行或冗余配置的辅机控制I/O，应分别置于不同控制器的通道板上。同一调节回路的参数采集和控制指令输出应尽量分配在同一控制器中，以减小通讯负荷。投标方的整体的I/O分配方案应满足安全和负荷均衡的要求，并经招标方审核通过。如投标方的I/O分配方案不能满足招标方要求，由此而引起的硬件增加费用由投标方自行承担。

10) 分散处理单元之间用于机组跳闸、重要的联锁和超驰控制的信号，应直接采用硬接线，而不可通过数据通讯总线发送。此部分硬接线点属于DCS内部I/O点，其点数不在现场I/O数量范围内，投标方应在联络会上提出详细清单，由招标方认可。

11) DCS与执行机构等以模拟量信号相连接时，二端对地或浮空等的要求应相匹配，否则应采取电隔离措施。DCS应采取有效的措施对I/O的过压、过流进行保护。在系统电源丧失时，执行机构应保持在安全（全开、全关、保持可设定）的位置。

12) 投标方应对传感器及输入、输出信号的屏蔽提出建议，以满足其系统设计的要求。在机柜内应提供足够多的屏蔽接线端子，以满足所有屏蔽信号在机柜侧接地的要求。

13) 所有输入/输出模件，应能满足ANSI/IEEE472“冲击电压承受能力试验导则（SWC）”的规定。

14) 所有I/O类型卡能耐380VAC的窜入而不会损坏卡件本身，且所有I/O点全部隔离、浮空。单个I/O通道至现场电缆的接地或短路不应影响该模件其他通道信号的检测。

15) 投标方除提供规定的现场输入/输出通道外，还应满足系统对输入/输出信号的要求，如模拟量与数字量之间转换的检查点、冷端补偿、电源电压检测及各子系统之间的硬接线连接点。

16) 每8个模拟量输入点至少有一个单独的A/D转换器（A/D转换器应装在I/O模件上），每一个驱动用的模拟量输出点应有一个单独的D/A转换器（D/A转换器应装在I/O模件上），每一路热电阻输入应有单独的桥路。此外，所有的模拟量输入通道、输出通道及其工作电源，均应互相隔离。所有I/O模件上不能有用于通道校验的手动装置，只能在工程师站上用软件来完成。

17) 每块热电偶输入卡通道数不应超过8个；每块热电阻偶输入卡通道数不应超过6个；每块模拟量输入卡通道数不应超过8个；每块模拟量输出卡通道数不应超过6个；每块开关量输入/输出卡通道数不应超过16个。如投标方所提供上述种类每I/O卡通道数超出本条所述标准，则投标方提供的DCS应按此标准配置每种I/O卡数

量。

18) 在整个运行环境温度范围内，DCS精确度应满足如下要求：模拟量输入信号（高电平） $\pm 0.1\%$ ；模拟量输入信号（低电平） $\pm 0.2\%$ ；模拟量输出信号 $\pm 0.25\%$ 。系统设计应满足在六个月内不需手动校正而保证这三个精确度的要求。

19) 发电机温度测量输入应采取抗电磁干扰措施，并且能接受其测量元件热端接地而不影响测量信号的准确度。

20) 对变频调速装置控制的输入/输出应采取隔离措施。

21) 对于有防爆要求的应用场合，当现场采用本安型仪表设备时，相应的I/O通道应考虑配置与之匹配的安全栅；所有DCS与执行机构以及DCS与其它控制系统连接的模拟量输入/输出，应分别配置独立于模拟量输入/输出模件的信号隔离器。当安全栅和信号隔离器需外部电源时，由投标方负责提供。

投标方应提供的隔离装置应选用德国RC、意大利QEED或者美国Bo1ke，每台机组数量不少于150点，满足工程需要。

22) 对处理器模件具有I/O功能的系统，开关量控制模件的数量应满足不同控制对象数量的要求。

23) 每个进线柜按I/O数量不超过300点设计。

24) 投标方的整体的I/O分配设计方案应满足安全和负荷均衡的要求，并经招标方审核通过，如I/O分配设计方案不能满足本技术规范书要求，由此而引起的硬件和软件增加费用由投标方自行承担。

25) 投标方应提供与带有HART协议的变送器（压力、差压、液位、流量、超声波（雷达波）液位计、电磁流量计、质量流量计）、调节型执行器和变频器等进行通讯的设备，其中AI按500点计，AO按170点计，以便对现场智能仪表、智能电动执行机构、智能气动执行机构、智能变频器等设备进行集中管理与维护。

26) I/O类型

i. 热电偶（T/C）输入

能直接接受分度号为K、E、T型热电偶信号（不需变送器），并进行冷端补偿。热电偶在整个工作段的线性化应在过程站内完成而不需要通过数据通讯总线。若I/O模件不能接受上述分度号的热电偶信号，则投标方负责提供信号转换设备。

j. 热电阻（RTD）输入

有直接接受三线制或四线制（不需变送器）的Pt100、Cu50等类型的热电阻能力，并且投标方应提供这些热电阻所需的电源。若I/O模件不能接受上述分度号的热电阻信号，则投标方负责提供信号转换设备。

k. 模拟量输入

4~20mA信号（接地或不接地），最大输入阻抗为 250Ω ，系统应提供4~20mA二线制变送器的直流24V电源（至少350个变送器），电气量（如电流，电压，有功功率，无功功率，频率，功率因数）4~20mA信号输入的变送器电源由变送器自行提

供或由DCS提供直流24V电源（可在卡件上可以进行选择）。每一分支供电回路的接地和短路不应影响其它分支供电回路的正常工作。

对1~5VDC输入，输入阻抗必须是 $\geq 500k\Omega$ 。对一些回路，应提供抗干扰隔离措施（包括设置隔离变送器）。

卡件所有输入通道均应分别有独立的信号隔离设计，所提供的24VDC每一分支供电回路的接地和短路不应影响其它分支供电回路的正常工作。

1. 模拟量输出

4~20mA或1~5VDC可选，具有驱动回路阻抗大于 600Ω 的负载能力（部分应用回路应具有大于 $1K\Omega$ 的负载能力）。负端应接到隔离的信号地上。系统应提供直流24V回路电源。

卡件所有输出通道均应具有独立的信号隔离和抗干扰措施，必要时应加外隔离设备。

m. 数字量输入

每个输入通道应有光电隔离，负端应接至隔离地上，应能接受一端为公共点的多个信号输入。系统应提供对现场输入接点的“查询”电压，“查询”电压为48V~120V，且每一分支供电回路的接地和短路不应影响其它分支供电回路的正常工作。

n. 数字量输出

数字量输出模件应采用电隔离输出，隔离电压 $\geq 250V$ ，能直接驱动任何中间继电器。所有DO通道（包括备用通道）必须提供隔离中间继电器。投标方应提供中间继电器、继电器柜及可靠的工作电源，包括继电器柜与组件柜之间的连接电缆。每个继电器柜中间继电器的安装数量最多不得超过240个。

继电器应采用端子接线型、易于更换、能常带电，且分别采用交直流继电器用于交直流回路。继电器均应采用进口优质产品，报三家品牌，最终由招标方确定，至少提供两副DPDT接点，输出接点容量应满足以下要求：

	230VAC	115VDC	230VDC
I — 接点闭合（感性回路）：	5A	10A	5A
II — 连续带电：	5A	5A	5A
III — 接点分断：	2.5A	2A	0.5A

具体型号在设计联络会时确定。

投标方应提供少量大接点容量的中间继电器用于电气直流控制回路，具体数量和接点容量在联络会上确定，投标方应承诺满足工程要求而不增加费用。

o. 转速脉冲量输入

每秒应能接受6600个脉冲，脉冲幅值 $\geq 50mV$ ，并提供对脉冲接点的“查询电压”。

系统应能接受磁性转速传感器的信号（0~36V、6600个脉冲）。

p. 远程I/O

本工程将在部分靠近生产过程的区域设置远程I/O站，投标方提供的远程I/O站容量和备用量应满足本工程区域划分的要求，便于现场安装和卡件、设备的更换，并且具有足够的防护等级和保护措施，以保证在恶劣且无空调环境下设备正常工作（具体环境要求参见3.2.8）。

投标方应提供远程I/O（站）所需的所有电源，并在投标书中对远程I/O（站）的供电和接地方案做出专门的说明，由招标方认可。

投标方应采用合理的通讯技术，并承诺远程I/O和处理器之间采用冗余的双向通讯连接。远程I/O模件的所有I/O通道及其工作电源均应相互隔离。远程I/O模件对于现场信号的采集速率和信号在系统内的传输速率与刷新率要求和直接接入电子设备间I/O机柜的指标、要求相同。

远程I/O与DCS之间的通讯电缆采用金属铠装光缆。

投标方应分别按采用DCS制造厂一体化的远程I/O模件和采用国产智能远程I/O进行单项报价，以采用DCS制造厂一体化的远程I/O模件计入总价。并应在投标文件中就所供远程I/O系统的抗干扰能力、防护等级等相关指标进行说明，并提供认证机构颁发的证书；同时应提供在同类型电厂中远程I/O系统的使用业绩表。

本工程远程I/O应用区域划分如下：

- 用于锅炉金属壁温、汽机和发电机本体等温度测量的采用国产智能前端装置接入DCS，智能前端由卖方供货，采用无锡贝尔自动化仪器仪表有限公司、上海微程电气设备有限公司、南京迪赛斯自动化科技有限公司、无锡华东电站自动化仪表厂最新系列产品。智能前端采用通讯接口接入DCS；每台智能前端的总通道数不能超过24通道，且每台智能前端需至少预留10%的通道裕量。投标方应为智能前端配供电，DCS电源柜为智能前端电源箱供电，按分区域分组配置。智能前端电源箱/柜应设置总电源开关和各智能前端分开关，每台智能前端均由一个分开关单独供电，具体的电源箱/柜的数量在设计联络会上确定，且不发生价格变更。电源箱/柜需满足本规范书相关章节的要求。
- 用于循环水系统监控的远程I/O控制站，拟放置在循环水处理的电子设备间内，通讯距离暂按照总长300米考虑。
- 空压机系统的监视和控制纳入DCS公用系统。在空压机房内设置远程I/O站，通讯距离暂按照250米考虑。
- 以上各远程I/O（控制）站通讯距离长度为暂定，最终长度在设计联络会确定，投标方应承诺不会由于光纤长度的变化而产生价格变化。

27) 投标方提供的模拟量、数字量和脉冲量通道应满足本规范文件规定的型式和数量要求。

28) 现场监视I/O信号数量估计如下（1号机组约12830点）（暂定，不含智能前端的点）：

序号	DO	DI	AI (4-20mA)	AO (4-20mA)	TC(K)	RTD (Pt100)	PI(脉)	系统图号	系统名称

)	冲)		
1	110	210	30	10	55			K0301	锅炉蒸汽系统
2	70	135	30	5	20	5		K0302	锅炉水系统
3	40	110	65	15	30	5		K0303	锅炉烟气系统
4	95	210	90	30	20	15		K0304	锅炉风系统
5	225	520	190	30	15	120		K0305	锅炉制粉系统
6	40	95	40					K0306	锅炉锅炉火检系统
7	95	75	40	15	25	15		K0307	锅炉等离子系统
8	155	195	15	5				K0308	锅炉吹灰系统
9	20	45	10	5		5		K0309	锅炉除渣系统
10	60	150	18	15		55		K0310	磨煤机油站
11	40	170	66			145	6	K0311	三大风机系统
12	25	50	10	5		5		K0312	空预器系统
13	35	100	20	5	30	5		K0314	主汽再热旁路系统
14	75	210	55	5	80	10		K0315	抽汽系统
15	40	85	15	5	5	5		K0316	辅助蒸汽

									系统
16	45	115	35	5		20		K0317	给水系统
17	10	35	20	5		75		K0318	给水泵本体
18	755	155	60	20		35		K0319	凝结水系统
19	35	75	45	20		35		K0320	加热器疏水系统
20	45	105	20	5	25			K0321	汽机轴封疏水系统
21	30	65	5		40	20		K0322	凝汽器抽真空系统
22	45	125	15	5				K0323	给水泵汽机系统
23	50	80	15			10		K0324	开式循环水系统
24	85	180	25	15		75		K0325	闭式循环冷却水系统
25	40	130	15			25		K0326	汽机抗燃油润滑油系统
26		20	5		5			K0327	汽机本体测点系统
27	25	120	30			40		K0328	发电机系统
28	40	65	10			20	5	K0329	湿除

									系统
29	70	115	40	10		30		K0330	低温省煤器系统
30	220	400	85	10		120	10		机组脱硫系统
31	120	220	10			70			电除尘系统
32	500	2000	200				30		机组电气循环水泵房系统
33	65	170	35			30		K1001	
合计	3305	6535	1364	245	350	980	51	总计	12830

公用控制系统网监视I/O的数量估计如下（总计约2670点）：

序号	DO	DI	AI (4-20mA)	AO (4-20mA)	TC(K)	RTD (Pt100)	PI(脉冲)	系统图号	系统名称
1	25	40	15		10			K0315	供热系统
2	5	5	5		5			K0316	辅助蒸汽公用部分
3	380	850	150	20		70	10		脱硫公用系统
4	150	600	100						电气公用系统
5	45	165	20					K0313	空压机
合计	605	1660	290	20	15	70	10	总计	2670

其中机组控制系统网采用远程I/O监视的数量估计如下（机组部分约270点）：

系统名称	AI			DI	PI	AO 4~20mA	DO
	4~20mA	TC	RTD				
#1机循环水系统	30	0	30	150			60
#2机循环水系统	30	0	30	150			60
TOTAL	60		60	300			120

其中公用控制系统网采用远程I/O监视的数量估计如下（公用部分约230点）：

系统名称	AI			DI	PI	AO	DO
	4~20mA	TC	RTD			4~20mA	
空压机系统	20			165			45
TOTAL	20			165			45

供热远程柜（约90点）：

系统名称	AI			DI	PI	AO	DO
	4~20mA	TC	RTD			4~20mA	
供热系统	20	10		40			20
TOTAL	20	10		40			20

机组智能前端的点数估计如下（机组部分约1690点）：

系统名称	AI			DI	PI	AO	DO
	4~20mA	TC	RTD			4~20mA	
锅炉壁温		1520 (K)					
发电机壁温		120 (T)	50				
TOTAL		1640	50				

注：上列I/O数量为初步估计的工艺过程点数，不包括SOE点（投标方应至少能接受256点事故顺序（SOE）输入信号）、备用点、I/O分配产生的剩余点、检查点，亦不包括DCS内部各控制（或处理器模块）机柜间的硬接线联系点等。最终报价I/O点数以评标阶段技术澄清为准，具体数量在设计联络会上确定，投标方应可接受招标方在工程设计阶段对进入远程I/O和直接接入电子设备间I/O机柜的点数调整而不发生任何费用问题。投标方提供的I/O能力应充分考虑上述因素，并做到每个机柜的各种类型I/O应有15%备用点。

6.2.3. 人-机接口

投标方提供的DCS人-机接口应包括操作员站、历史站、接口站、手动控制装置和工程师站，以及为之服务的数据库服务器和服务单元、打印机等，所有操作员站、服务器、历史站和工程师站应能接受由投标方DCS电源柜提供的二路交流220V±10%，50Hz±1Hz的单相不停电电源（UPS）。站内应配置相应的冗余电源切换装置和回路保护设备，切换时间≤5ms，投标方在投标书中应附电源配置图。

所有操作员服务器、操作员站、工程师站、历史站及第三方接口站主机要求CPU处理器采用Intel Core i7 12代，内存不低于16G，独立显卡4G，硬盘容量不低于1TB，采用罗技鼠标，操作员服务器、工程师站、历史站及第三方接口站配置可读写光盘机(DVDRW)。

6.2.3.1. 操作员站

15) 操作员站的任务是在标准画面和用户组态画面上汇集和显示有关的运行信息，供运行人员据此对机组的运行工况进行监视和控制。

16) 操作员站的基本功能如下：

- 监视系统内的运行参数和设备运行状态；
 - 显示报警图形，发出报警声音，并确认报警。对声音报警可根据需要屏蔽和更改音调；
- 显示操作指导；
- 建立趋势画面，并获得趋势信息；
- 打印报表；
- 控制驱动装置；
- 自动和手动控制方式的选择；
- 调整过程设定值和偏置；
- 屏幕硬拷贝；
- 提供有关帮助信息；
- 完成对汽机和给水泵汽机控制保护（DEH、MEH、ETS）系统的远方监视和控制功能；
 - 完成对锅炉吹灰系统的远方监视和控制功能；
 - 完成对其它与DCS系统进行联网通讯的独立系统的远方监视和控制功能等。

17) 每台机组至少应提供5台操作员站，放在单元控制室内单元机组控制台上；公用（BOP）部分至少应提供2台操作员站，放在单元控制室内公用控制台上，作为运行人员操作站（本标书提供）。如果DCS系统采用服务器结构方式，则每台服务器最多只能配用二台操作终端。控制台应设计成桌式结构，控制台的选型要考虑人体工程学因素。其电子部件可安装在操作员控制台内或电子设备室机柜内。

18) 操作员站的显示器应采用液晶显示器（LCD），至少应满足以下要求：

- 屏幕为P系列27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000：1，全程响应时间小于1ms，16.7×10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。
- 应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TCO2000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。
- 显示器与电脑主机同品牌。

19) 每台LCD应有其独立的显示发生器，单元控制室内的所有LCD应组态相同，可互为备用。

20) 鼠标器应作为光标定位装置。

21) 每台LCD应配置一个键盘。除具有完整的数字、字母键外，投标方还可提供若干用户键或可配置一专用按钮屏，使运行人员能直接调出各种所需的画面。这些用户键或专用按钮的用途，应可由招标方编程人员重新定义。投标方应在报价书中提供键盘和专用按钮屏的布置图。键盘的操作应有触感和声音反馈，反馈的音量大小可以调整。

22) 每一个操作员站都应是冗余通讯总线上的一个站，且每个操作员站应有独立的冗余通讯处理模块，分别与冗余的通讯总线相连。

23) 虽然操作员站的使用各有分工，但任何显示和控制功能均应能在任一操

作员站上完成。提供一套操作员站离线操作软件，以方便招标方运行人员熟悉操作系统。

24) 控制画面要设计合理，既包含适量的信息容量，又要有足够快的反应速度，对含有120点以上动态信息的画面，其调用时间应不超过2S。所有显示的数据应每秒更新一次。

25) 调用任一画面的操作次数，不应多于三次。

26) 运行人员通过键盘或鼠标等手段发出的任何操作指令均应在1秒或更短的时间内被执行。从运行人员发出操作指令到被执行完毕的确认信息在LCD上反映出来的时间应在2.0~2.5秒内（不包括执行器动作时间）。对运行人员操作指令的执行和确认，不应由于系统负载的改变或因使用了Gateway而被延缓。

27) 投标方应为操作员站提供16个操作员站工作台（含2台机组及公用）、2个历史站工作台、3个SIS接口站工作台和4个工程师站工作台（均为2台机组），操作员站和工程师站工作台要求采用桌式结构，设备的工作桌应美观大方、便于操作，且满足单元控制室整体布置的要求，其中操作员台采用弧折形布置方案，具体设计式样和尺寸在设计联络会商确定。

投标方应为值长提供8个工作台，工作台分别放置电厂SIS、电厂MIS和网控操作员站各一台，以及放置电话/通讯调度台或其他设备，值长台采用弧形布置方案，具体设计式样和尺寸在设计联络会商确定。

28) 投标方应为每台操作员站提供与大屏幕显示屏连接接口：一路视频信号和一套RGB色频信号，使得大屏幕显示屏能接入任何一个操作员站，并单独控制显示。投标方应为每台机组和公用部分55"工业液晶拼接显示器24台显示屏，并由DCS电源柜提供UPS电源，投标方负责设计及连接，详细信号接口要求和供电电源要求在设计联络会上确定。

6.2.3.2. 数字化仪表墙

本工程拟在集控室内操作员站前设置一套数字化仪表墙（弧折形），墙上布置24块55吋工业级液晶显示器（含视频监视系统）。

3.2.3.2.1 基本要求

1) 投标方应提供数字化仪表墙，安装于集中控制室，各控制室的平面布置图及数字化仪表墙的安装示意图参见技术规范书附图。

2) 控制室数字化仪表墙包括数字化仪表墙、液晶显示系统、LED参数显示系统、电源配电系统、连接线等组成。

3) 信号源设备主要为招标方各监控系统的操作员站和视频系统信号，这些操作员站不由投标方提供，但投标方应负责提供信息处理设备，用于接收来自各监控系统的计算机的画面信号，并按要求处理后输出至各屏幕进行显示。

4) 液晶显示器应选用技术先进、质量高的产品。

5) 液晶显示器应具有清晰度高；亮度高；分辨率高；视角宽；图形还原好等特性。

6) 投标方提供的数字化仪表墙应能7x24小时连续工作，适用于工业控制用。

7) 数字仪表墙厂家按武汉亚太环科科技有限公司、广州德仑信息工程有限公司、广州联迪电子科技有限公司报价，最终由招标方确认。

3.2.3.2.2 数字化仪表墙

1) 投标方提供一套数字化仪表墙（用来布置液晶显示器、LED参数显示屏

及配电，数字化仪表墙包含的装饰墙及检修门、检修窗、散热等全套）安装于集控室操作台前。数字化仪表墙设计应符合人机工程学，使运行人员在操作台前长期方便监视、方便操作，减小疲劳程度。在室内灯光下不应产生眩光并应具有足够的亮度，以使运行人员能够看清显示内容。投标方应对控制室光照和控制盘台的布置提出建议和要求。

2) 投标方应提供框架式数字化仪表墙，数字化仪表墙尺寸暂定（宽×高×厚：16000×3600×600mm）。

3) 数字化仪表墙应采用与集控室协调一致的框架结构，前后两排型材间隔平行用地脚螺栓固定于地面，相邻的两根型材横向拉紧，以此构成一个牢固的框架结构。

4) 数字化仪表墙应为盘面的显示设备专门设计设备检修维护窗口，在背面预留检修窗的安装位置，在数字墙考虑设检修门，通到墙后面实现维护功能。

5) 数字化仪表墙的设计和施工采用标准的小框架结构单元，在现场将这些小框架结构单元通过专用螺栓组装在一起，保证高效、便捷完成数字化仪表墙的安装工作。

6) 数字化仪表墙面装修材料应与控制室的材料保持一致，保证数字化仪表墙与控制室整体装修风格一致，色调搭配统一。

7) 数字化仪表墙框架结构型材框架采用金属铝合金材质，表面阳极氧化，耐腐蚀，应有足够的强度，以保重对其上布置设备的有效支撑，安装完毕后不得存在晃动、变形等情况。

8) 数字化仪表墙应满足防潮、防火、隔音等要求。盘体表面材料采用优质铝塑板或金属铝板，所选材料应经久耐用、多彩、不易褪色、不易粉化。所有安装材料应绿色、环保、无毒、无刺激性味道、无公害。

9) 投标方应提供各种连接件和紧固件、合页、铰链等安装硬件供选择，以减少设计工作，缩短装配时间，做到无焊接作业。

10) 数字化仪表墙上各设备的安装不得使用钢针、钩针片、胶水等异物。盘面应平整，拼缝不大于3mm且平直，不允许采用突出螺钉。

11) 拼接后总体平整，数字化仪表墙上各屏幕不应有凸凹不平现象，无变形，表面平整精度不低于0.5mm。液晶显示器应当不易划伤，符合工业应用标准，不会因长期使用而出现凸凹变形，屏角翘起等现象；可以适应屏幕表面水洗清洁维护，应避免反光影响观看效果。

3.2.3.2.3 配电系统

1) 投标方应提供配电箱，用于数字化仪表墙上安装的各用电设备的电源分配，各回路电源应能独立通断，配电箱嵌入式安装于数字化仪表墙背面，并应有防止干扰的屏蔽措施及便于检修的安全措施。配电箱应有20%的备用回路，招标方仅为此配电箱提供两路220VAC总电源，投标方配置电源切换装置。

2) 数字化仪表墙内部的强弱电应分开敷线，避免电磁干扰影响大屏幕显示效果，敷线布置应整齐美观，并绑扎牢固。

3) 投标方应提供接地电缆，将数字化仪表墙所有金属结构件牢固地接到结构内指定的接地母线上。

3.2.3.2.4 液晶显示系统

1) 整套液晶显示系统主要由以下几部分组成：

- a. 55"工业液晶拼接显示器 24台
- b. 信号处理切换系统 1套

2) 液晶显示器选用低反射深黑面板，屏幕比例16：9。技术指标要求：拼接缝不大于1.8mm,能24小时连续开机，背光源寿命大于5万小时以上，可视角度（大于水平170° /垂直170°），对比度10000：1，显示色彩16.7M。

3) 液晶显示器的设计应符合人机工程学，使运行人员方便监视、方便操作，减少疲劳程度。液晶显示器在室内灯光下不应产生眩光并应具有足够的亮度，以使运行人员能够看清显示内容。投标方应对单元控制室光照和操作台的布置提出要求和建议。

4) 液晶显示器选用长虹、海信、京东方工业级产品。投标方提供的液晶显示器应为同一品牌、同一型号、同一批次的产品，以保证品质接近，不同屏幕的画面特性均匀一致，不存在肉眼可见的明显差别。

5) 液晶显示器的选择应该满足系统技术指标和功能的要求，特别是满足7x24小时长时间稳定工作的要求。数字化仪表墙应能在平均无故障时间内长期连续工作，适用于工业级控制用。液晶显示器不应存在任何亮点、暗点和坏点。

3.2.3.2.5 液晶显示器性能指标参数表：（投标方填写）

面板	
尺寸(可视面积)	
分辨率	
像素	
亮度(Typ.)	
对比度	
动态对比度	
可视角度(H/V)	
响应时间(G-to-G)	
色彩空间(CIE1931)	
信号输入	
PC输入	
视频信号	
扬声器	
电源	
功耗(工作模式)(最大)	
功耗(休眠模式)(最大)	
电源供应	

机械参数	
安装方式	
机身颜色编号	
边框宽度	
运行环境	
温度(防护玻璃)	
平均无故障时间	
特点	
特殊特点	

3.2.3.2.6系统将在电子噪声、射频干扰及振动都很大的现场环境中连续运行，且不降低系统的性能。保证屏幕在长期显示同一内容的静态画面时永不存在成像痕迹。非用户原因引起关键部件故障导致系统不能正常运行，该部件在更换并正常运行后重新计算质保期。

3.2.3.2.7 液晶显示器按照2行×12列方式布置，投标方提供工业液晶显示器安装附件，并负责其安装。

3.2.3.2.8数字化仪表墙每块液晶显示器幕及其配套电源模块、信号接口电路及信号处理电路平均无故障运行时间（MTBF）应不小于5万小时。

3.2.3.2.9液晶显示器上的画面可与操作员站液晶显示器显示幅面完全一样，包括实时参数的刷新和鼠标点击等操作。

3.2.3.2.10由于液晶显示器主要显示相对静止的过程画面，要能防止屏幕长期处于同一画面造成的屏幕烧蚀现象，投标方提供的设备应适应这种应用要求。

3.2.3.2.11 投标方应提供视频电缆及全套安装附件从接口操作员站接至屏幕控制器，再由屏幕控制器输出至各液晶显示器显示器。信号输入的具体接口形式将由招标方协调DCS厂家、工业电视厂家提供，投标方保证能满足要求，实现相关画面的显示。

3.2.3.2.12拼接处理器要求：

供货方应提供相应数量的完整拼接处理器，用做大屏幕显示器的显示信号接口和处理设备。

接入大屏幕显示器系统的信号和接口形式至少有：

- DCS操作员站显示输出分辨率为1920 X1080，接口方式为DP或HDMI标准高清接口，接口工作界面为DCS操作员站显卡输出端口。
- 辅助车间集中控制网络(BOP)操作员站显示输出分辨率为1920 X1080，接口方式为DVI标准高清接口，接口工作界面为辅助车间集中控制网络(BOP)操作员站显卡输出端口。
- CCTV系统信号，接口方式为DP或者HDMI标准高清接口，来自于CCTV系统视频输出设备。（暂定，以CCTV系统的实际配置为准。）
- 数字大屏幕显示器整体接入能力，不低于12路高清信号。

3.2.3.2.13 LED数据显示系统

1) 集中控制室用LED数据显示屏,布置于液晶显示器上方,显示信号为机组功率、频率等主要工艺运行参数及当前时间等其他信息。集中控制室LED数据显示屏要求带控制主机,并配套有系统专用软件,数据显视窗采用点阵式LED显示屏,Φ3.75mm超高亮度红绿双基色管芯、8×8点阵发光模块。

2) LED显示信号为机组功率、频率等主要工艺运行参数及当前时间等其他信息,至少16路且任意可扩展显示参数数量。

3) LED屏嵌入式大屏幕数字化仪表墙安装,LED能实现分区域显示各种文字信息和时间等,能接受GPS装置提供的对时信号,能接受外来信号显示安全运行天数,值班人员安排,临时下达通知、欢迎词等,并能滚动切换显示。有滚动,翻页或静止不动等多种显示方式可选。

4) 屏体点时钟超过20MHZ,保证显示画面精美细腻。屏体逐点逐色的256级灰度实现,双基色视屏合成可达65535种,实现理想白平衡,采用硬件控制非线性校正技术,LED点阵恒流驱动方式,使画面具有色彩均匀,高灰度级,高清晰度,丰富层次感。

5) 屏体采用模块化箱体结构,易于安装维护。

6) LED显示屏相关主要技术指标如下:

❖			
序号	项 目	中心波长	生产厂家
1	红LED	640nm	
2	绿LED	570nm	
3	像素规格	Φ3.75mm双基色	
❖ 单元板:			
序号	项 目	参 数	
1	模块排列	根据现场显示的需要确定	
2	分辨率	≥64 (X) × 32 (Y) (物理点)	
3	单元板数量	根据现场显示的需要确定	
❖ 整屏技术参数			
序号	项 目	参 数	
1	单位面积分辨率	≥62500点/ m ²	
2	亮度	≥600cd/ M ²	
3	视角	水平: ≥120°	
4	最佳视距	>20m	
5	显示模式		
6	驱动方式	HC595或其它	
7	刷新方式	1/16动态扫描方式	

8	亮度调节	可以软件调节
9	灰度级	灰度等级：256级
10	显示颜色	红色、黄色、绿色色系
11	刷新频率	≥240HZ
12	显示速度	≥75帧/秒
13	通讯方式	RS485或以太网口
14	通讯距离	≥100米（无中继）
15	时钟同步	GPS串行接口
16	像素失控率	小于万分之一
17	平均功耗、最大功耗	<300W/m ² 、<500W/m ²
18	整屏连续工作时间	≥100000小时
19	工作环境温度	-25℃~+60℃
20	工作环境湿度	10%—95%RH
21	工作电源	AC46~54HZ, 220V
22	亮度均匀性	最低像素亮度/最高像素亮度>0.9
23	显示屏外框、颜色	铝合金喷塑、黑色

7) 模块化设计，高灰度，高清晰度，画面细腻优美。

8) LED控制系统必须包括LED显示管理软件系统、LED信息采集软件系统和通讯接口软件系统。

9) LED显示屏为一块整屏，尺寸暂定14600×374×100 mm（根据现场情况及附图布置）。采用Φ3.75mm超高亮度红绿双基色管芯、8×8点阵发光模块。GPS使用全厂统一的授时系统，LED管理计算机能接收GPS对时信号。

10) 随LED显示屏提供1套信号处理系统，可利用数字化仪表墙系统管理计算机作为管理机。

6.2.3.3. 后备紧急操作按钮

15) 投标方应设计并提供机组后备紧急操作按钮，以保证在紧急情况下快速、安全停机。后备紧急操作按钮布置于DCS操作台的桌面上，应便于操作，同时对重要后备紧急操作按钮应带有安全防护罩以防误动。

16) 后备紧急操作按钮至少包括：紧急停炉（MFT，双按钮）、紧急停机（带盖按钮）、锅炉过热器电磁释放阀、真空破坏门（开）、给泵汽机紧急停机（带盖按钮）、交流润滑油泵、直流润滑油泵、发电机—变压器组开关、发电机灭磁开关、柴油发电机启动等。具体内容在设计联络会上确定。

17) 所有紧急操作设备的应至少提供4常开2常闭接点输出，接点容量（安培数）应至少满足如下要求：

	230VAC	115VDC	230VDC
I — 接点闭合（感性回路）：	5A	10A	5A

II—	连续带电：	5A	5A	5A
III—	接点分断：	2.5A	2A	0.5A

投标方提供的后备紧急操作按钮采用eao或施耐德产品，具体型号由招标方认可。

18) 在操作台内的适当位置应布置相应的端子排，以将所有紧急操作设备接线引至端子排上。

6.2.3.4. 工程师站

1) 每台机组应提供二套工程师站，用于程序开发、系统诊断、控制系统组态、数据库和画面的编辑及修改。还应提供安放工程师站的工作台及工程师站的有关外设。

2) 工程师站能对修改内容进行实时记录。

3) 工程师站应能调出任一已定义的系统显示画面。在工程师站上生成的任何显示画面和趋势图等，均应能通过通讯总线加载到操作员站。

4) 工程师站应能通过通讯总线，可调出系统内任一过程站的系统组态信息和有关数据，招标方人员应能在DCS系统在线运行的情况下将组态数据从工程师站上下下载到各过程站和操作员站。此外，当重新组态的数据被确认后，系统应能自动地刷新其内存。

5) 工程师站应包括站用处理器、图形处理器及能容纳系统内所有数据库、各种显示和组态程序所需的主存贮器和外存设备。还应提供系统趋势显示所需的历史趋势缓冲器。

6) 工程师站应设置软件保护密码，以防一般人员擅自改变控制策略、应用程序和系统数据库。

7) 应提供支撑工程师站的所有辅助设备，包括LCD显示器、键盘、激光打印机、编程面板等。

8) 显示器应采用液晶显示器（LCD），至少应满足以下要求：

- 屏幕尺寸为27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000：1，全程响应时间小于1ms，16.7×10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。

- 应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TCO2000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。

9) 投标方提供的工程师站应同时具有操作员站功能，其各项功能指标除应满足DCS组态要求外，还应达到招标方对操作员站的要求，编程组态界面和监控界面应能够方便、无扰地切换，并且不应因两种功能的同时存在而降低系统的安全性和响应速度。

10) 对于DCS公用系统的编程、组态应单独提供一套公用系统工程师站设备，其相关要求与单元机组相同。

6.2.4. 历史数据的存储和检索（HSR）站

6) 应分别为机组各提供一套独立的历史数据的存储和检索（HSR）站，分别用于机组的历史数据的存储和检索（介绍技术实施方案和运行业绩）。还应提供安放历史数据的存储和检索（HSR）站的工作台及历史数据的存储和检索（HSR）站的有关外设。

7) 显示器应采用液晶显示器（LCD），至少应满足以下要求：

- 屏幕尺寸为27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000：1，全程响

应时间小于1ms，16.7×10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。

应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TC02000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。

8) 历史数据存储装置：

应提供三种类型的磁盘驱动装置存储系统数据，即固定式（容量为4TB以上）冗余配置，可读写光盘（DVD RW），并配有USB接口。

历史数据存储装置应由独立于操作员站和工程师站的专用设备完成。

9) 投标方应说明历史数据存储的地点及硬件的配置情况以及数据的转存方法。

10) 投标方提供的历史数据的存储和检索（HSR）站应同时具有操作员站功能，其各项功能指标除应满足DCS组态要求外，还应达到招标方对操作员站的要求，并且不应因两种功能的同时存在而降低系统的安全性和响应速度。

6.2.5. 与厂级监控信息系统通信的接口站

4) 应分别为机组、公用系统和BOP各提供一套独立的与厂级监控信息系统通信的接口站，作为机组、公用系统和BOP的信息接入厂级监控信息系统的通信接口。还应提供安放与厂级监控信息系统的接口站工作台及与厂级监控信息系统通信的接口站的有关外设。

5) 显示器应采用液晶显示器（LCD），至少应满足以下要求：

- 屏幕尺寸为27英寸，点距0.20mm，亮度大于350cd/m²，对比度1000:1，全程响应时间小于1ms，16.7×10⁶种色彩。分辨率至少为1920×1080@85Hz。
- 应满足下列标准规范要求：如UL/C-UL or CSA, TUV/GC, Energy Star, FCC CLASS B, MPRII, TC02000等。可视角至少：左/右±85°，上下各85°。

6) 投标方应说明与厂级监控信息系统通信的接口站硬件的配置情况以及通信软件配置和方法。

7) 用于机组与厂级监控信息系统通信的接口站应能兼容机组性能计算和其它计算功能，如投标方系统无法实现此功能，则应单独提供一套机组性能计算站设备，其硬件要求同上（选项报价）。

6.2.6. 数据通讯系统

6.2.6.1. 系统内部的通讯

17) 数据通讯系统应将各过程站、人-机接口及为之服务相关设备、输入/输出处理系统及系统外设联接起来，以保证可靠和高效的系统通讯。

18) 连接到数据通讯系统上的任一系统或设备发生故障，不应导致通讯系统瘫痪或影响其他联网系统和设备的工作。通讯总线的故障不应引起机组跳闸或使过程站不能工作。

19) 所提供的通讯总线应是冗余的（包括冗余通讯总线接口模件）。冗余的数据通讯总线在任何时候都应同时工作。投标方应说明其通讯速度、介质、通讯协议，以及总线上最多可挂多少个站和二个站之间的最大距离（包括远程I/O站与过程站之间）。

20) 挂在数据通讯总线上的所有站，都应能接受数据通讯总线上的数据，并可向数据总线上发送数据。

21) 数据通讯系统的负载容量，在最繁忙的情况下，令牌网不应超过30%，

以太网不超过20%，以便于系统的扩展。在机组启/停过程中、机组异常状态下出现大量报警信号时、保护控制系统动作过程中，必须保证从操作人员在键盘上发出指令，到信号在I/O输出通道上正确反应或现场过程检测信号状态变化后，在LCD上正确显示的时间不能超过1秒。投标方应提供计算和考核的办法，并提供测试硬件和软件用于显示数据通讯系统的负载容量。以太网交换机采用工业交换机按东土科技、N-TRON恩创或Cisco等产品中选取，最终选型由招标方确定，不影响合同价格的变化。

22) 在机组稳定和扰动的工况下，数据总线的通讯速率应保证运行人员发出的任何指令均能在1秒或更短的时间里被执行。投标方应确认其保证的响应时间，在所有运行工况下（包括在1秒内发生100个过程变量报警的工况下），均能实现。

23) 数据通讯协议应包括CRC（循环冗余校验）、奇偶校验码等，以检测通讯误差，并采取相应的保护措施，确保系统通讯的高度可靠性。应能连续诊断，故障出现时能及时报警。

24) 投标方应详细说明有关的“通讯协议”（如信息结构、信息寻址、传输方向、数据格式、数据块长度、调制和传输介质等）、诊断功能和设备、故障站的自恢复以及每个站的访问时间等，并提交招标方确认。

25) 当数据通讯系统中出现某个差错时，系统应能自动要求重发该数据，或由硬件告知软件，再由软件判别并采取相应的措施，如经过多次补救无效，系统应自动采取安全措施，如切除故障设备，或切换至冗余的装置等。

26) 投标方应说明及消除数据传送过程中的误差和干扰，以及数据通讯总线敷设时必须注意的事项。

27) 数据通讯总线应能防止外界损伤，并且不会由于机械振动、潮湿、腐蚀原因产生通讯故障。

28) 每个控制网络的节点应按照双网口进行配置。

29) 应提供一个“数字时钟”接口，接收来自电气系统提供GPS的“数字主时钟”信号，使挂在数据通讯总线上的各个站的时钟同步，站间时钟误差不超过1ms。当电气系统GPS“数字主时钟”失效时，系统应自动转到预先设定的DCS系统提供的GPS“数字主时钟”、工程师站或操作员站上的时钟。投标方应在投标书中对所供系统GPS对时功能及接口方式进行详细的阐述。

30) 投标方应采取可靠的措施将汽机控制系统（DEH）联入单元机组DCS网络，并保证其通讯功能满足上述1)~13)的要求。

31) 投标方应采取可靠的措施将DCS公用系统应有独立的网络设备和数据库服务器，分别联入单元机组DCS网络，同时不应因公用系统的存在，使两套机组DCS耦合在一起。

投标方在投标书中应说明为满足上述要求而采用的具体方案，并提供应用运行业绩（电厂名称、机组号、机组容量、投产日期）。

投标方应在投标时按照以下条目对DCS分布式控制站及网络部分的技术规范和应用特点提供简要、明了的说明。

投标方在投标书中应对DCS网络、操作系统与数据库作专门的专题报告：

III. 网络

e) 物理层

- 网络拓扑

- 通信介质
- 传输速率（多层网络分别说明）
- 最大连接站点数量
- 最大传输距离
- 通信接口或装置
- 网络通信安全保证措施

f) 链路层

- 数据帧结构（报头、数据、校验）
- 差错控制
- 链路控制协议
- 编码方式

g) 网络层

完成寻址、选路、交换、排序和流量控制过程的相关控制协议。

h) 传输层

传输控制协议。

IV. 操作系统及数据库

c) 嵌入式操作系统

d) 数据库系统

32) 投标方应提供因电子间与集控室物理距离较远而可能增加的网络通讯设备（包括网络机柜、交换机和光纤收发机等）。所有网络通讯设备必须采用工业级产品，通讯端口必须考虑一定数量的冗余，最终选型由招标方确定。

6.2.6.2. 通讯接口

11) 投标方的DCS不应因这些对外接口的存在而使DCS本身的性能降低。投标方应在投标文件中以“DCS对外通讯接口”为题，专门说明本工程DCS对外通讯接口的配置方式、组态方案、接口形式和所能达到的性能指标等。应可利用DCS操作员站的操作界面对与其联网的各控制系统进行监视和操作（用DCS操作员站实现其它各系统操作员站的全部功能）。投标方的工作和供货应保证能够实现上述目的。

12) 与电厂其它控制系统的通讯接口

a) 投标方应提供DCS与其它控制系统之间的标准接口，并全面负责接口协调工作，这些工作包括制订网络通讯接口方案、提供网络通讯软硬件（包括网络接口卡、光纤收发机、交换机、通讯电缆）、与其它控制系统供货商进行接口技术配合和协调、最终保证各通讯接口和控制功能的实现及时钟同步等。不管采用何种接口形式不再发生额外费用，所有网络通讯设备必须采用进口工业级优质产品，通讯端口必须考虑一定数量的冗余，最终选型由招标方确定。通讯接口模块必须在调试结束之后留有20%的备用余量，网络接口设备应统一放置在投标方提供的独立网络机柜，网络柜内部应配置冗余电源切换装置。

b) 通过通讯接口收到的所有数据应可在控制系统的任意位置获取，并且能在操作员站上进行显示、报表记录、趋势、报警。所有其他控制系统与DCS的数据通讯应可靠并具有快速响应/更新时间（当接口用于过程监视时，应≤1秒，其余应≤2秒）。

c) 当其它控制系统所采用的硬件型式与DCS系统不同时，DCS系统应具有与这些控制系统的通讯接口与设备，至少应具有以太网（TCP/IP）通讯接口和Modbus485/RS-485/RS-232通讯接口，使用TCP/IP、MODBUS/MODBUS PLUS、IEC60870-5-103、IEC60870-5-104等通讯协议，以便进行数据交换，投标方可推荐其他合适的通讯方式和通讯协议。

d) 所有通讯接口应内置于分散处理单元（DPU），或作为一个独立的多功能网关挂在数据高速公路上，以便进行数据交换。当接口用于过程监控需要双向通讯时，通讯接口应为冗余（包括冗余通讯接口模块），冗余的通讯接口在任何时候都应同时工作。其中的任一通讯接口故障不应影响过程监控造成影响。分散处理单元（DPU）跟其他系统的通讯应采用独立的通讯模块。

投标方提供的通讯接口应同时满足其它控制系统进入DCS数据量的容量和速度要求，这些数据量不仅包括过程参数，还包括必要的中间变量、数据库数据、系统自检和报警信息等，投标方通讯接口硬件和通讯协议的选择应适应数据量的要求，并不影响通讯接口的实时性。

e) DCS应与以下控制系统有通讯接口（不限制于以下系统）：

- 与汽机数字式电液控制系统（DEH）之间采用双向冗余数据通讯接口，由DCS系统的操作员站完成汽机的全部控制和监视功能，即共享操作员站；（当机组DEH系统与机组DCS系统构成一体化系统时，机组DEH系统应是机组DCS系统中的一个或数个站）

- 与给水泵汽机电液控制系统（MEH）（两套）之间采用双向冗余数据通讯接口，由DCS系统的操作员站完成给水泵汽轮机的全部控制和监视功能，即共享操作员站；（当给水泵汽机电液控制系统（MEH）与机组DCS系统构成一体化系统时，每台给水泵汽机电液控制系统（MEH）应是机组DCS系统中的一个或数个站）

- 与锅炉等离子点火系统（PLC）之间采用双向冗余数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的操作员站完成等离子点火系统设备全程顺控、局部顺控、单一设备启/停操作，以及系统所有设备状态显示；

- 锅炉炉管泄漏监测系统之间采用双向数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的操作员站完成炉锅炉炉管泄漏监测系统顺序启/停操作，以及状态显示；

- 空预器间隙调整装置（PLC）之间采用双向数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的操作员站完成空预器间隙调整装置顺序启/停操作，以及状态显示；

- 与炉底捞渣机控制装置（PLC）之间采用双向数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的操作员站完成炉底捞渣机顺序启/停操作，以及状态显示；

- 与大屏幕显示器之间采用单向数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的操作员站在大屏幕上显示机组运行画面；

- 与全厂GPS系统单向数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的接口接收GPS数据；

- 与滚动参数显示屏之间采用单向数据通讯接口，运行人员通过DCS操作员站在LED屏上显示机组主要运行参数；

- 与皮带称机（PLC）之间采用双向数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的操作员站完成皮带称机（PLC）机顺序启/停操作，以及状态显示；

- 与空压机本体控制系统（PLC）之间采用双向数据通讯接口，运行人员通过

DCS系统的操作员站完成炉空压机本体顺序启/停操作，以及状态显示；

- 与煤耗在线监测系统（PLC）之间采用双向数据通讯接口，运行人员通过DCS系统的操作员站完成煤耗在线监测系统顺序启/停操作，以及状态显示；

- 与机组厂用电监控管理系统（ECMS）之间采用双向冗余数据通讯接口，将系统中的DAS信号和必要的开关量状态信号送至DCS，仅供运行人员监视；

- 与公用厂用电监控管理系统（ECMS）之间采用双向冗余数据通讯接口，将系统中的DAS信号和必要的开关量状态信号送至DCS，仅供运行人员监视。

13) 与厂级监控信息系统（SIS）的通讯接口

a) 与厂级监控信息系统之间采用数据通讯接口，将机组运行重要参数送至厂级监控信息系统，供厂级运行管理人员进行监视管理；

b) 投标方除了为每台机组及公用系统DCS分别配置一台专用的数据采集接口，还应分别配置一台硬件形式的防火墙与SIS相连。数据采集接口计算机包括接口站、操作系统、数据库、网络接口卡（冗余）、驱动程序、相关网络通讯电缆和完整的接口功能软件包。该接口计算机提供的服务能够让SIS系统通过该计算机访问DCS数据，SIS系统向数据采集接口计算机请求获得数据，数据采集接口计算机接到SIS系统的请求后，从DCS系统取得数据并发送给SIS系统。投标方负责设计、编制数据采集接口程序，并提供给SIS系统供货商，并负责协调与SIS系统接口的调试，投标方所设计的接口应使得SIS系统可以方便地定义所要采集的数据，并且与接口计算机实现通讯、实时地取得数据。数据采集接口计算机、硬件形式的防火墙均由投标方供货，并且要求分项报价。投标方应在投标书中详细说明该数据采集接口计算机和防火墙的软硬件设计（包括接口设计、所采用的网络通讯协议、连接方式、硬件配置型号、防病毒软件的配置等）。

c) 与厂级监控信息系统（SIS）的接口应能使该系统接收到DCS的全部I/O点和重要的中间变量；模拟量的传输速率不低于每5秒传送10000个点，数字量的传输速率不低于每2秒传送10000个点。

d) 投标方应保证SIS系统的接入不会降低DCS的性能，如分辨率、操作响应速度、总线的负荷率等。

14) 除上述所列数据通讯接口外，投标方还应提供3个备用数据通讯接口。投标方应在其报价书中说明DCS系统可能采用的通讯接口的型式、连接方式及通讯速率等。

投标方应说明DCS系统与PLC控制器是否采用无缝连接及连接方式。

15) 如果必须使用Gateway，投标方应保证通过Gateway交换信息，不会降低DCS的性能，如分辨率、操作响应速度等。投标方应在其投标书中说明是否使用了Gateway。

16) 对重要系统的通讯接口应冗余配置，两个系统间应考虑隔离，外设如使用通讯接口卡件，每个卡件最多连接一套外部设备，不得通过单个通讯卡件连接多套外部设备，以避免单一设备故障时影响多个通讯接口。

17) 投标方应负责与以上各系统通讯软件的开发和控制画面的生成，提供DCS方相应的接口硬件和软件，开放通讯协议，并负责与以上各系统联合调试。

18) DCS通讯接口应监视并报告所连设备是否处于正常工作状态。除过程信息之外，DCS还应通过通讯接口获取其它微机控制系统中的故障诊断信息。该诊断信息由其它微机控制系统中的标准故障诊断程序产生。当所连控制系统发生故障时，

操作人员可通过操作员站上的信息得知相关工况。

19) 系统控制网络系统应配置冗余的工业级以太网千兆传输交换机，交换机应采用冗余电源供电，过压保护>10KV。全金属钢质外壳、无风扇散热，工作温度-40至80摄氏度，相对湿度5%到95%（无冷凝），MTBF（平均无故障时间）不小于50万小时，采用工业DIN导轨机箱，具备高级管理功能，如VLAN, IGMP自动配置、QoS服务、链路聚合、端口镜像、RSTP、LLDP以及EtherNetIP/CIP消息传递等。支持N-View OPC监控。

6.2.6.3. 记录打印机和彩色图形打印机

6) 记录打印机应是带微处理器的单色激光打印机，打印机打印速率至少每分钟6页（A3），均能接受任一操作员站发出打印数据、记录和图形的指令。

7) 所有记录打印机都应能互相切换使用，每台机组及公用DCS应分别配置3台记录打印机，其中1台安放在单元控制室，2台安放在工程师室。

8) 每台机组及公用DCS应提供一台彩色激光图形打印机，作为工程师站的图形拷贝机，它应能根据要求能清晰打印任一LCD画面（A3幅面）。

9) 提供的所有打印机必需具备网络功能。

10) 投标方应提供所有打印机安装支架和桌子。

6.2.7. 电源

6.2.7.1. 投标方应为机组DCS提供三个电源分配柜，分别为锅炉DCS电源分配柜、汽机DCS电源分配柜和DCS人-机接口电源分配柜，这些柜均能接受由招标方提供的二路交流220V±10%，50Hz±1Hz的单相不停电电源（UPS）。DCS系统内部各电子装置、网络系统、操作员站、工程师站、控制机柜、I/O柜、继电器柜、远程I/O、大屏幕显示屏等的供电由投标方自行负责。DCS电源分配柜应考虑有效的隔离措施，并留有不少于15%的备用回路电源。

6.2.7.2. 投标方还应为DCS公用控制部分提供电源分配柜，该柜能接受由招标方提供的二路交流220V±10%，50Hz±1Hz的单相电源。这二路电源中的一路来自1号机组的不停电电源（UPS），另一路来自2号机组的不停电电源（UPS）。DCS系统内部各电子装置、网络系统、操作员站、工程师站、控制机柜、I/O柜、继电器柜、远程I/O等的供电由投标方自行负责。DCS电源分配柜应考虑有效的隔离措施，并留有备用回路电源。

6.2.7.3. 投标方所供设备除能接受上述二路电源外，应在各个机柜和站内配置相应的冗余电源切换装置和回路保护设备，切换时间≤5ms。对于需要交流电的设备，所配置的切换时间应满足所供电设备正常运行要求的最小切换时间，品牌按GE、ASCO等有应用业绩的进口产品选择，最终选型由招标方确定。投标方在投标书中应附电源配置图。

6.2.7.4. 投标方应提供每个机柜内的二套互冗余直流电源。这二套电源都应具有100%的容量和适当的电压，能满足设备负载的要求。二套直流电源应分别来自二套不同的交流电源。

6.2.7.5. 任一路电源故障都应报警，二路冗余电源应能无扰互相切换，在一路电源故障时自动切换到另一路，以保证任何一路电源的故障均不会导致系统的任一部分失电、功能故障或丧失。

6.2.7.6. 电子装置机柜内的馈电应分散配置，以获取最高可靠性，对I/O模块、处理器模块、通讯模块和变送器等都应提供冗余的电源。其中每个电子装置机柜为

变送器和中间继电器提供动力的电源应独立于控制器电源，且冗余配置。

6.2.7.7. 接受变送器输入信号的模拟量输入通道，应能承受输入端子完全的短路，并不应影响其它输入通道，否则，应有单独的熔断器进行保护。

6.2.7.8. 每一路变送器的供电回路中应有单独的熔断器或其他型式的过流保护措施，熔断器开断时应报警。在机柜内，熔断器的更换应很方便，不需先拆下或拔除任何其它组件。对外供电变送器，DCS系统应提供卡件电源设置所需的跨接片（如有必要），跨接片的安装连接由投标方负责。

6.2.7.9. 无论是4~20mA输出还是脉冲信号输出，都应有过负荷保护措施。此外，应在系统机柜内为每一被控设备提供维护所需的电隔离手段。任一控制设备的电源被拆除，均应报警，并将受此影响的控制回路切至手动。

6.2.7.10. 每一数字量输入、输出通道板都应有单独的熔断器或采取其它相应的保护措施，对配有的熔断器，其熔断时应能在卡件及操作员站上可以报警和指示。

6.2.8. 环境

6.2.8.1. 系统应能在电子噪声（120dB）、射频干扰及振动都很大的现场环境中连续运行，且不降低系统的性能。投标方应在投标书中说明系统正常工作所能承受的振动值。

6.2.8.2. 系统设计应采用各种抗噪声技术、包括光电隔离、高共模抑制比、合理的接地和屏蔽。

6.2.8.3. 在距电子设备1.2米以外发出的工作频率达470MHz、功率输出达5W的电磁干扰和射频干扰，应不影响系统正常工作。

6.2.8.4. 系统应能在环境温度0~40℃，相对湿度10~95%（结露）高盐雾、高潮湿海洋大气的环境中连续运行。

6.2.8.5. 对系统配供远程I/O站的防护等级应不低于IP56，能在相对湿度10~95%（结露）高盐雾、高潮湿海洋大气的环境中连续运行，并能充分适应现场露天、周围环境温度（-5℃~70℃）、湿度、粉尘、振动、冲击等地方放置，而且不应影响系统的正常工作。

6.2.9. 电子装置机柜、现场分线箱和接线

6.2.9.1. 电子装置机柜的外壳防护等级，室内应为IP54，室外应为IP56。机柜外壳刚度应满足现场要求（最小厚度>2mm）。机柜表面烤漆或喷塑，防腐寿命不得低于15年。

6.2.9.2. 本工程所有的配套盘柜要求绝缘良好，并能在低温、潮湿、粉尘大、高盐雾的环境中正常工作；机柜（箱）喷涂颜色统一由招标方确定。

6.2.9.3. 特殊工艺要求的设备配套盘箱柜应按照相应标准配置为防爆、防酸等类型产品。

6.2.9.4. 安装方式：控制柜（箱）、电源箱、端子箱等，按照大小不同，可采用落地式或悬挂式，悬挂式需配置安装板，落地式要有底座，正面开门。

6.2.9.5. 室外柜体、柜门及端子排导轨等内部安装件采用316材质，室内柜体、柜门及端子排导轨等内部安装件采用304材质或热镀锌处理，所有螺丝、螺母、自攻钉必须为不锈钢材质或热浸锌防腐处理。

6.2.9.6. 元器件要求：无特殊要求的控制箱、端子箱柜（不含照明、检修电源箱及动力箱）内元件配置：所有电气元器件采用施耐德、ABB品牌产品；端子排选

用菲尼克斯、魏德米勒端子排，端子排导轨采用菲尼克斯、魏德米勒产品。端子排额定电压不低于500V，具有隔板，标号线套和端子螺丝。每个端子排都应标以编号。箱内电流、电压连线采用截面不小于2.5mm²的铜导线，控制线截面不小于1.5mm²。柜内端子按15%预留备用量。电缆夹头、电缆走线槽均应由阻燃型材料制造，并为国内知名品牌产品。多股软控制电缆应制作线耳朵或线柱方可进行接线。柜内具有照明设备。盘柜内不允许采用电源排插。柜内的电源母线等裸露的带电金属部分要有绝缘隔离措施，防止触电。

6.2.9.7. 防水：柜门与柜体间须装有进口密封胶条。室外型盘箱柜顶部一律装设防水顶盖。

6.2.9.8. 悬挂式柜体一般采用单开门，落地式大型柜体采用前后开门。

6.2.9.9. 厂家铭牌：控制柜必要的厂家铭牌在柜门的右下角，标识条采用316不锈钢，本色，高度30mm，黑色宋体。

6.2.9.10. 按钮：按钮在室外的带防紫外线材质透明防雨罩，在室内的带防误碰透明保护罩，按钮材质也应该具备防紫外线功能。

6.2.9.11. 设备标识：柜、箱体顶部沿居中喷印设备标识的中、英文描述与设备标识编码，采用316不锈钢，本色字体高30mm，黑色宋体（前后两面都应有标识）。柜内所有接线都要有标识环（号码筒），元器件、接线标识必须与提供的图纸一致。

6.2.9.12. 接地：控制柜内设有电源、信号分开独立的接地铜排，铜排上开孔，配置足够的螺栓，铜排表面涂黄绿相间漆层，信号接地铜排与柜体间用绝缘子安装固定。柜（箱）体外部应有接地点（含螺栓等配件）供接入公共地网，接地点要有明显“≡”标识。柜（箱）门和柜（箱）本体间用不小于4平方的软铜导线或铜编织线作接地跨接。

6.2.9.13. 通风：为保证柜内温湿度处于设备正常工作范围，控制柜（箱）需配置强迫冷却装置等有效措施，以达到散热及防止柜内凝露的目的。强迫冷却装置采用威图品牌产品，过滤器风扇采用TOP THERM系列强迫通风的具体方式由招标方确定。

6.2.9.14. 进出线：电缆进出线方式均采用下部进、出线，下部进线孔含预接配件，备用孔口预留防护盖板，进线方式采用单孔单线方式。进线孔预接配件需采用防锈、防腐材质并具备防水功能，可与金属软管配套连接，各进线孔电缆分配均匀，并预留30%位置。当电缆数量较多只能采用一个大的进出线孔时，进出线孔处应作防火封堵。箱内电缆有固定支架。电缆敷设遵循就近路径原则，但不应出现交叉情况。防水接头的防护等级应不低于IP66。

6.2.9.15. 门锁：控制柜门配装316不锈钢暗锁；控制箱、端子箱门配装按钮。

6.2.9.16. 合页：柜（箱）体与门之间采用316合页连接，合页与柜体焊接，柜门可以方便的拆下但不影响总体的密封效果。

6.2.9.17. 底座：无特殊说明的落地式盘柜配置底座，底座材质采用热浸锌角钢或槽钢，材料厚度不少于8mm，高度不低于300mm，承重必须保证满足柜体的荷重要求，底座颜色与机柜颜色一致。柜体和底座连接采用不锈钢螺栓或热浸锌螺栓。柜体和底座间预留明显的接地跨接点。

6.2.9.18. 空间：机柜内的端子排应布置在易于安装接线的地方，即为离柜底300mm以上和距柜顶150mm以下。盘柜内接线规范整齐，应预留充足的空间，能方便地接线、汇线和布线；所有接线端子柜应合理配置电缆布线空间，确保所有电缆接

线完成后柜内仍留有至少15%的富余空间。所有的端子接线，必须整齐有序，纵向无偏差，横向无偏差。

6.2.9.19. 电缆保护：随系统配供的电缆至设备端子箱（接口点）必须采用普利卡管（可挠金属电缆保护管），并保证接口严密与牢靠、美观。电缆保护管颜色暂定淡灰色。

6.2.9.20. 端子号：端子标识牌（套管）等必须100%悬挂，并保证准确，所有的标识牌名称采用准确的标识编码标识，采用PVC白色线号管，电脑打印，白底黑色字体，永久性。

6.2.9.21. 电缆绑扎：所有的端子箱、盘柜、控制柜、现场控制箱（柜）内、电缆桥架内的电缆绑扎间距要均匀，同一区域所用绑扎带等材料的颜色、规格应统一。

6.2.9.22. 电缆标识：电缆标识牌悬挂率必须100%，并保证准确，所有的标识牌名称采用准确的标识编码标识，采用PVC白色标准电缆牌，电脑打印，白底黑色字体，永久性；电缆牌绑扎必须整齐美观，与电缆一一对应。

6.2.9.23. DCS系统控制机柜规格：800×2200×600mm（宽度×高度×深度）。

6.2.9.24. 投标方应提供足够数量的机柜，所提供的每个DCS端子柜、继电器柜、控制柜等电缆出线数量不应超过500根，每个端子柜、继电器柜所接现场I/O数量不应大于300点。所有电缆接线完成后柜内至少应留有15%的富裕空间。

6.2.9.25. 投标方在技术资料中说明机柜和柜内组件的消防要求。

6.2.9.26. 投标方提供的各类工作台

工作台应按武汉亚太环科科技有限公司、武汉珞基科技有限公司、上海西美能源技术有限公司、珠海晶电公司的最新型系列产品分别报价，以最高价计入总价，最终选型由招标方确定，且不发生商务价格变化。并应至少满足下列要求：

1) 所有工作台应为整体桌式结构，操作员台和值长台整体安装后均应呈弧线型布置，投标方要充分考虑此弧线型设计的额外成本计算报价，显示器、键盘、鼠标等设备布置于桌面，并可随意挪动；后备紧急操作按钮设备镶嵌于桌面；主机、电源等设备应统一布置于投标方提供的独立机柜或控制台面以下，应方便检修、维护和更换，并应考虑设备的防尘和散热措施。

2) 对于非投标方供货，但布置于投标方工作台上的设备，投标方应根据招标方提供的资料预留这些设备及其附件的安装位置、开孔、安装支架和接线端子排等，并负责其所需的电源供给和设备到货后的现场安装。

3) 所有工作台应由阻燃、防静电材质制成，并具有足够的强度。各操作台的初步尺寸见招标书附图，投标方应承诺可接受在工程设计阶段招标方对工作台尺寸和型式的调整而不发生费用问题。

4) 工作台的设计、制作应符合人机工程学，充分考虑操作方便和减轻运行人员疲劳强度。工作台等设备的色彩应和招标方控制室布置的整体方案相协调，投标方可提出建议。

5) 工作台内的所有接线应在走线槽内，工作台所有对外接线均应通过工作台的端子排接出（预制电缆除外）。不允许任何电缆、软线或端子外露。电气设备及其安装和布置应遵循相关规范要求。

6) 投标方的工作台设计方案应取得招标方认可后方可生产和供货，投标方应接受招标方在工程设计阶段对投标方投标方案的颜色、尺寸、规格、结构等方

面的修改而不发生费用问题。

7) 集控室内应提供两台机组及公用系统共16个工作台，值长站8个工作台，20个工程师台。

8) 工作台的尺寸暂定为800×1100×750（宽×深×高）。

9) 工师台的尺寸暂定为：800×1100×750（宽×深×高）。15个工程师台

6.2.9.27. 机柜内应附有关本机柜情况的资料袋。

6.2.10. 系统扩展

6.2.10.1. 投标方应提供下列备用余量，以供系统以后扩展需要：

- 每个机柜内的每种类型I/O测点都应有15%的备用量，所有备用设备的柜内接线和器件应完整，并引接至机柜备用端子排；
- 每个机柜内应有15%的常规I/O卡模件插槽备用量。该备用插槽应配置必要的硬件，保证今后插入模件就能投入运行；
- 控制器站的处理器处理能力最忙时应有60%余量，操作员站处理器处理能力最忙时应有40%余量；
- 处理器内部存贮器应有50%余量，外部存贮器应有60%余量；
- 常规电源模块应考虑40%电源余量。电源分配柜应考虑15%的回路备用量。
- 网络通讯总线负荷率不应大于40%（共享式以太网通讯的负荷率不应大于20%）。
- 操作员站服务器允许最大标签量为15万个。
- 机柜中备用继电器的数量不仅应与DO点备用量相匹配，且应留有一定的备用位置（包括继电器安装底座和接线端子排）以便扩展。

以上这些都应是按系统联调成功正式投运时的最终容量计算的百分比值。

6.2.10.2. 投标方应提供计算并验证上述备用量的方法，如果投标方的系统配置方案不能达到上述余量或容量要求，必须修正配置方案，为此所发生的所有费用（硬件费、人工费、误工费等）均有投标方承担，招标方有权扣除相应部分的合同款。

6.2.11. 系统抗干扰能力

- 共模电压：不小于250V
- 共模抑制比：不小于120dB
- 差模电压：不小于60V
- 差模抑制比：不小于60dB

6.3. 软件要求

6.3.1. 由投标方负责整个DCS的组态，投标方保证所供系统是采用统一的方式进行组态。

6.3.2. 投标方应提供四套（二套机组DCS、一套公用DCS和BOP）完整的满足本规范文件要求的程序软件包，包括实时操作系统程序、应用程序及应力计算程序，并负责系统的生成、组态，LCD画面生成和打印制表格式生成等。投标方应在投标书中列出所提供的软件包清单、功能说明，并由招标方认可。

6.3.3. 投标方提供的软件应包括所有必须的软件使用许可证，招标方可不受限

制地对具体的软件包加以使用。所有外购的软件必须使用正版，招标方对发生的任何版权纠纷不承担责任。

6.3.4. 所有的算法和系统整定参数应驻存在各处理器模件的非易失性存储器内，执行时不需重新装载。

6.3.5. 应提供本工程DCS系统所应用的高级编程软件，以满足用户工程师开发应用软件的需要。

6.3.6. 模拟量控制的处理器模件完成所有指定任务的最大执行周期不应超过250ms，开关量控制的处理器执行周期不应超过100ms。

6.3.7. 对需快速处理的模拟和顺序控制回路，其处理能力应分别为每125ms和50ms执行一次。

6.3.8. 模拟量控制设计应采用“电力工程制图标准”（DL5208-93）组态。应通过驻存在处理器模件中的各类逻辑块的联接，直接采用SAMA图或功能块的方式进行，并用易于识别的工程名称加以标明，并可根据工程师站上指令，以图形方式打印出已完成的所有系统组态。

6.3.9. 在工程师工作站上应能对系统组态进行修改。不论该系统是在线或离线均能对该系统的组态进行修改。系统内增加或变换一个测点，应不必重新编译整个系统的程序。工程师站趋势曲线应可按用户要求以任意变量为横纵坐标进行显示和打印。工程师站还应有对于控制逻辑的强制执行功能，该功能应可按要求复位至初始状态。

6.3.10. 在程序编辑或修改完成后，应能通过通讯总线将系统组态程序装入各有关的处理器模件，而不影响DCS系统和机组的正常运行。

6.3.11. 顺序控制的所有控制、监视、报警和故障判断等功能，均应由处理器模件提供。

6.3.12. 顺序逻辑的编程应使顺控的每一部分都能在LCD上显示，并且各个状态都能得到监视。

6.3.13. 所有顺序控制逻辑的组态都应在系统内完成，而不采用外部硬接线、专用开关或其它替代物作为组态逻辑的输入。

6.3.14. DCS系统应具有SAMA图、逻辑图在线动态调试功能，能在强制信号状态下进行调试。

6.3.15. 顺序控制逻辑设计应采用“电力工程制图标准”（DL5028.3-2015）。组态应采用逻辑图或梯形图格式进行，并可在工程师站上按指令要求，以图形方式打印出已组态的逻辑。

6.3.16. 投标方应将系统设计为电厂一般的技术人员不需具备机器语言或编程的知识，即可完成系统的组态及流程。

6.3.17. 查找故障的系统自诊断功能应能诊断至通道级故障。报警功能应使运行人员能方便地辨别和解决各种问题。投标方应明确定义系统自诊断的特征。

6.3.18. 提供的工程师站软件应为涵盖设计、组态、维护、画面等功能的单一、无缝集成化平台。

6.3.19. 为充分利用信息化优势，提高电厂的设备维护管理水平，投标方还应为每台机组及公用DCS提供分别配套一套资产设备诊断和管理软件，该软件应对接入本DCS系统中的所有HART协议设备进行智能化故障诊断和设备维护管理，并留有

10%的设备裕量。资产设备诊断和管理软件除了能在资产设备诊断和管理软件工作站上运行外，还应能在DCS操作员站和工程师站上运行。该软件应至少满足以下要求：

- 1) 基于计算机的维护软件应具备工业资产的管理和保护功能，通过工厂运行、设备和人力资源（降低事故）利用效率的最大化，实现良好的商务业绩。
- 2) 基于计算机的维护系统可用于管理和显示实时和历史诊断&维护信息。但是，它不能取代上面提到的、集成到工程师站中的调试和维护功能。
- 3) 基于计算机的维护包括工厂内运行设备的测量、管理和控制，并不只局限于工艺过程。
- 4) 诊断功能至少要报告设备的关键故障。诊断应向操作员和控制回路反应数据质量，以及专门用于维护的独立诊断报警。
- 5) 设备诊断与操作功能应相互独立。
- 6) 合理规划日常维护任务，比如回路检查、组态和校准。
- 7) 实现可靠诊断的预维护功能，在故障发生前采取维护。
- 8) 诊断和维护活动的自动文档记录。

6.3.20. 投标方应积极采用经实践证明效果良好的先进控制策略（算法）软件，对常规PID算法等一般调节手段难以控制的大惯性和大延迟被控对象（如过热蒸汽温度、给水调节等）提供先进有效的控制方法。这些软件应有助于招标方提高工艺系统的控制品质、提高机组效率、使热力系统更加稳定地运行。投标方在投标书中应专题说明对于本工程所推荐的该先进控制策略（算法）软件项目、功能、特点、达到的主要经济、技术指标及其使用业绩，招标方将以此作为评标因素和选择系统的重要因素。

6.3.21. 除应用软件外，所有软件应根据合同或订购单确定的硬件冻结日期，选择适用的最新版本。

6.3.22. 对系统中所有模件上的系统操作软件升级时，无需停运工艺过程，操作员站接口不会失效，也不会丧失对任何控制功能的访问。

6.3.23. 应用软件无需进行修改，即可在最新系统操作软件环境下运行。任何最新版本的系统软件应对先前版本软件创建的文件兼容。

6.3.24. 投标方应提供在线仿真软件。

6.3.25. 投标方应详细开列满足标书要求的各种软件清单。并说明其功能及版本信息。

6.4. 功能要求

6.4.1. 总则

6.4.1.1. 本招标文件中所列的控制系统功能和策略为参考，投标方应根据工程经验和本工程具体情况及特点设计，并组态控制逻辑。

6.4.1.2. 为了避免误操作，运行人员根据检修工作票可在LCD上将检修的单体设备设置为‘检修状态’。处于‘检修状态’的单体设备应拒绝所有操作指令，并可将逻辑控制程序自动跳步到下一步程序，直至解除设备的‘检修状态’设置。可设置成‘检修状态’的单体设备，不能因其状态的变化，影响相关系统的安全运行。

6.4.1.3. 投标方的控制逻辑和控制策略设计应充分适应本工程机组的特点。在充分考虑并消化主、辅机设备生产厂家对主辅机提出的相关控制策略图和连锁、

保护要求基础上，全面考虑整个工艺系统的流程和控制策略，使之适应整个热力系统的运行监控要求。

6.4.1.4. 投标方的控制策略和逻辑设计应充分适应本工程机组在各种工况下的特性，具有优良的安全性、调节性能和灵活性，并满足机组各种运行方式的切换要求。投标方应向招标方详细介绍各种控制策略和逻辑，无论软、硬件冻结前后，对于招标方提出的有助于提高控制系统安全性、控制品质和控制方式灵活性的具体建议和要求，无论涉及软件或硬件修改，投标方均应无条件予以满足。

6.4.1.5. 投标方提供的软件应有助于提高对工艺系统的控制品质、提高机组的监控水平和机组运行效率、使热力系统更加稳定地运行。投标方应在投标书中专题说明所采取的措施和达到的主要经济、技术指标。

6.4.2. 数据采集系统（DAS）

6.4.2.1. 数据采集系统（DAS）应连续采集和处理所有与机组有关的主要测点信号及设备状态信号，以便及时向操作人员提供有关的运行信息，实现机组安全经济运行。一旦机组发生任何异常工况，及时报警，提高机组的可利用率。可采用汉字用于文字显示和打印，但不能影响系统运行。

6.4.2.2. DAS至少应有下列功能：

- 显示：包括操作显示、成组显示、棒状图显示、报警显示等；
- 制表记录：包括定期记录、事故追忆记录、事故顺序（SOE）记录、跳闸一览记录等；
- 历史数据存储和检索；
- 性能计算。

6.4.2.3. 显示

(18) 每个LCD应能综合显示字符和图象信息，机组运行人员通过LCD实现对机组运行过程的操作和监视。

(19) 每幅画面应能显示过程变量的实时数据和运行设备的状态，这些数据和状态应每秒更新一次。显示的颜色或图形应随过程状态的变化而变化。棒状图和趋势图应能显示在任意一个画面的任何一个部位上。

(20) 应可显示DCS系统内所有的过程点，包括模拟量输入、模拟量输出、数字量输入、数字量输出、中间变量和计算值。

对显示的每一个过程点，应是显示其标志号（通常为Tag）、说明、数值、性质、工程单位、高低限值等。

投标方应提交系统显示的英文缩写与详细描述的对照清单，并经招标方审核后使用。

(21) 应提供对机组运行工况的画面开窗显示、滚动画面显示和图象缩放显示，以便操作人员能全面监视，快速识别和正确进行操作。当关闭窗口显示画面时，不应影响背景画面的显示。

(22) 应设计机组和设备运行时的操作指导，并由LCD的图象和文字显示出来。操作指导应包括起停方式，正常运行方式和事故状态处理。

(23) 投标方应根据用户提供的P&ID和运行要求，提供足够的和完善用户画面（通常指机组模拟图）。用户画面的型式与数量，应可在工程设计阶段按实际要求进行增加。

运行人员可通过键盘，对画面中的任何被控装置进行手动控制。画面上的设备正处于自动顺控状态时，模拟图上应反映出运行设备的最新状态及自动程序目前进行至哪一步。若自动顺序失败，则应有报警并显示故障出现在顺序的哪一步。

需使用的图素，未包括在ISA标准符号中时，用户应可使用投标方提供的图素组态器，建立用户自定义的新图素。用户自定义的新图例应能被存储和检索。

(24) 投标方应说明其所供系统的画面显示能力，每幅画面能容纳多少图素以及每幅画面能容纳多少能实时更新和被控的过程测点（模拟量和数字量）。

(25) 操作显示

操作画面应紧凑、全面，并符合工艺流程、操作习惯的需要，以方便运行人员的使用。

应采用多层/窗口显示结构，显示的层/窗口数应根据工艺过程和运行要求来确定，这种多层/窗口显示可使运行人员方便地翻页，以获得操作所必需的细节和对特定的工况进行分析。

多层/窗口显示应包括厂区级显示（或称概貌显示）、功能组显示和细节显示。

(26) 厂区级显示（或称概貌显示）

厂区级显示应提供整个机组运行状态的总貌，显示出主设备的状态、参数和包括在厂区级显示中的与每一个控制回路有关的过程变量与设定值之间的偏差。应允许一次击键即能调出用于监视或控制的其它显示画面。若任何一个控制回路出现报警，用改变显示的颜色来提示。

(27) 功能组显示

功能组显示应可观察某一指定功能组的所有相关信息，功能组显示应包含过程输入变量、报警条件、输出值、设定值、回路标号、缩写的文字标题、控制方式、报警值等。

投标方组态的功能组显示画面应包括所有模拟量控制回路和顺序控制回路。

(28) 细节显示

细节显示应可观察以某一回路为基础的所有信息，细节显示画面所包含的每一个回路的有关信息，应足够详细，以便运行人员能据以进行正确的操作。对于调节回路，至少应显示出设定值、过程变量、输出值、运行方式、高/低限值、报警状态、工程单位、回路组态数据等调节参数。对于开关量控制的回路，则应显示出回路组态数据和设备状态。

(29) 标准画面显示

投标方应提供报警显示、趋势显示、成组显示、棒状显示等标准画面显示。

(30) 成组显示

在技术上相关联的模拟量和数字量信号，应组合成成组显示画面，并保存在存储器内，便于运行人员调用。

成组显示应能便于运行人员按需要进行组合，并且根据需要存入存储器或从存储器中删除。

成组显示应有色彩增亮显示和棒状图形显示。

一幅成组显示画面可包含20个以上的测点。并且至少应提供40幅成组显示画面。任何一点在越过报警限值时，均应变为红色并闪光。

(31) 棒状图显示

运行人员可以调阅动态，棒状图画面即以动态棒状图的外形尺寸反映各种过程变量的变化。

- 棒状图应可在任何一幅画面中进行组态和显示，每一棒状图的标尺可设置成任何比例。
- 在一幅完全为棒状图的面面上，至少应能显示40根棒状图。
- 在入DCS系统的任何一点模拟量信号，均应能设置为棒状图形式显示出来。
- 若某一棒状图，其数值越过报警限值时，越限部分应用红色显示出来。

(32) 趋势显示

- 系统至少应能提供历史数据的趋势和实时数据的趋势显示。趋势显示可用整幅画面显示，也可在任何其它画面的某一部位，用任意尺寸显示。所有模拟量信号及计算值，均可设置为趋势显示。
- 在同一幅LCD显示画面上，在同一时间轴上，应能采用不同的显示颜色同时显示8个模拟量数值的趋势。
- 在一幅趋势显示画面中，运行人员可重新设置趋势变量、趋势显示数目、时间标度、时间基准及趋势显示的颜色。
- 每个实时数据趋势曲线应包括600个实时趋势值，时间分辨率为1秒。（存储速率）
- 每个历史数据趋势曲线应包括至少600个历史趋势值，时间标度可由运行人员按10分钟、30分钟、60分钟、8小时、24小时、一周或更长时间进行选择。
- 趋势显示画面还应同时用数字显示出变量的数值。
- 趋势显示应可存贮在内部存贮器中，并应便于运行人员调用，运行人员亦可按要求组态趋势并保存在外部存贮器中，以便今后调用。

(33) 报警显示

- 系统应能通过接点状态的变化，或者参照预先存储和参考值，对模拟量输入、计算点、平均值、变化速率、其他变换值进行扫描比较，分辨出状态的异常、正常或状态的变化。若确认某一点越过预先设置的限值，LCD屏幕应显示报警，并发出声响信号。报警显示应按时间顺序排列，最新发生的报警应优先显示在报警画面的顶部，每一个报警点可有6个不同的优先级，并用6种不同的颜色显示该点的Tag加以区分。
- 报警应可一次击键进行确认。在某一站上对某一点发生的报警进行确认后，则所有其它站上该点发出的报警也应同时被确认。某一点发出的报警确认后，该报警点显示的背景颜色应有变化，并消去音响信号。
- 可以从报警显示窗直接进入相关流程画面。
- 应具有闭锁虚假报警的功能。

(34) 系统状态显示

系统状态显示应表示出与数据通讯总线相连接各个过程站的状态。各个站内所有I/O模件的运行状态均应包括在系统状态显示中，任何一个站或模件发生故障，相应的状态显示画面应改变颜色和亮度以引起运行人员的注意。

系统状态信息显示还应包括：每个CPU的负载率、主干网络通讯负载率、电源

负载率等。

6.4.2.4. 记录

所有记录应使用可编辑的标题，而不应是预先打印的形式。投标方应按用户指定的格式，确定所有记录的标题。

所有记录必须以文件的形式按时间段自动保存，并能按检索灵活调用。系统应具有文件格式转换能力，使所有的记录文件可在PC（for window）机上阅读。

记录功能可由程序指令或运行人员指令控制，数据库中所具有的所有过程点均应可以记录。

11) 定期记录

定期记录包括交接班记录、班报（8小时）、日报和月报，对交接班记录、班报和日报，系统应在每一小时的时间间隔内，提供200个可选变量的记录。而对月报，则在每一天的时间间隔内，提供200个可选变量的记录。在每一个交接班后，或每一天结束时，或每一个月结束时，应自动进行记录打印，或根据运行人员指令召唤打印。

12) 运行人员操作记录

系统应至少能存储5000个操作记录，用于记录运行人员在集控室进行的所有操作项目及每次操作的精确时间和位置，并不允许清除和溢出。通过对运行人员操作行为的准确记录，可便于分析运行人员的操作意图，分析机组事故的原因。

13) 事件顺序记录（SOE）

系统应提供不独立于系统外的高速事件顺序记录功能，其记录点 \leq 256点，时间分辨率应不大于1ms。

接入事件顺序记录装置的任何一点的状态变化至特定状态时，立即进行事件顺序记录。

事件顺序记录完成后，应自动打印出来，并自动将记录存储在存储器内，以便以后按操作员的指令打印出来。存储器应有足够的空间，以存储至少6000个事件顺序记录，这种足够的存储空间是保证不会丢失输入状态改变的信号，并且在SOE记录打印时，留有足够的采集空间。

14) 机组及主要辅机跳闸首出原因记录

系统应设置逻辑判断机组及主要辅机跳闸的首出原因，并进行记录，使操作员可以迅速准确地判断导致机组及主要辅机跳闸的第一原因，并以良好的界面环境显示在首出跳闸原因画面或对应跳闸设备弹出的小窗口上。

15) 跳闸记录

应提供跳闸后的分析记录。一旦检测到机组某一主设备跳闸，程序应立即打印出表征机组主设备的120个变量的完整记录，其中40个重要变量，应提供跳闸前10分钟和跳闸后5分钟以1秒时间间隔的快速记录，其余变量的记录时间间隔可为3~5秒。

跳闸记录应可自动打印或按运行人员请求指令打印两种方式选择。

16) 报警记录

应提供报警后的分析记录。一旦检测到机组某一主设备报警，程序应立即存储起来，存储容量不少于10000点。

17) 操作员记录

操作员记录可按要求进行。可预先选择记录打印的时间间隔或立即由打印机打印出来。操作员记录可由20个组构成，每组16个参数。所有具有地址的点均可设置到操作员记录中。

18) 设备运行记录

在每天结束时，应打印出泵、风机等主设备的累计运行小时数和启/停次数。

19) 历史数据的存储和检索（HSR）

设置HSR系统的目的是为了保存长期的详细的运行资料，它随时记录重要的状态改变和参数改变。SOE和事故追忆的相关数据也应能在HSR中存储。提供的HSR系统应配置长期存储信息的可读写光盘驱动器，且与DCS设计相一致。HSR的采样周期应根据不同的过程变量分1秒、3秒、5秒、1分和3分可选。HSR系统的检索可按指令进行打印或在LCD上显示出来。

按平均5秒的采样周期计算，HSR系统的最小容量应满足8000个输入点的数据存储半年以上。具有处理采样周期为1秒2000个输入点的数据存储的能力。

当历史数据站中的存储数据所占空间达到总容量的60%时，系统应自动将数据转至可读写光盘，并在操作站上报警通知运行人员。HSR的检索可按指令进行打印或在操作站上显示出来。

投标方应在投标文件中说明DCS公用系统历史数据的存贮所采取的方式，并且不应因任何一台或两台单元机组DCS系统的停运造成公用系统的数据丢失。

20) 性能计算

a. 系统应具有在线性能计算的能力，以计算发电机组及辅机的各种效率及性能参数，这些计算值及各种中间计算值应能打印、记录，并能在LCD上显示。计算所需的输入数据应是实时值，也可选择任意时段的算术平均值。计算值可上传至SIS，作为全厂性能计算的依据。性能计算软件包应带有焓熵值自动调用功能。性能计算至少有下列内容：

- 由锅炉热效率、汽轮发电机循环综合热效率及机组厂用电消耗计算得出的机组净热耗率。
- 计算汽轮发电机整个循环性能，所获得的数据应与主蒸汽温度、压力及排汽压力等偏差进行校正。
- 计算锅炉效率，并分别列出可控热量损失和非可控热量损失。
- 计算汽轮机效率，同时应分别计算高压缸、中压缸和低压缸的效率。低压缸效率计算将根据投标方的附加信息和招标方的经验，在下阶段详细讨论。
- 计算给水加热器效率。
- 计算锅炉给水泵效率
- 计算给水泵汽机效率
- 用能量平衡原理计算空气预热器效率。
- 凝汽器效率。
- 锅炉的热应力计算和寿命消耗计算。
- 用蒸汽温度、进汽压力、凝汽器压力、给水温度、锅炉超温、过剩空气等的偏差，计算热效率与额定热效率的偏差，并计算偏差所引起的费用。
- 电量计算，主要包括：

- 发电机有功电度和无功电度积算；
- 发电机发电量累加；
- 厂用电率（每小时、每值、每日厂用电率）；
- 厂用电量（每小时、每值、每日厂用电量）；
- 发电机功率因数、功角和转子热效应；
- 断路器跳合闸次数；
- 主要电气设备运行小时数；
- 按运行要求对电流、电压、功率、频率、电度量及温度进行统计分析、并自动或随机打印绘制曲线。

以上这些性能计算应在25%以上负荷进行，每分钟计算一次，计算精度应小于0.1%。

b. 所有的计算应有校验功能，若计算所用的任何一点输入数据发现问题，应告之运行人员，并中断计算。

如若采用存储的某一常数来替代这一故障数据，则可继续进行计算。如采用替代数据时，打印出的计算结果上应有注明。

c. 性能计算应有判断机组运行状态是否稳定的功能，使性能计算对运行有指导意义。性能计算应根据稳定运行的工况计算值，标上不稳定运行状态。

d. 投标方应提供性能计算的期望值与实际计算值相比较的系统。比较得出的偏差应以百分数显示在LCD上。运行人员可对显示结果进行分析，以使机组每天都能运行在最佳状态。

e. 除在线自动进行性能计算外，还应为工程研究提供一种交互式的性能计算手段。

f. 系统还应具有多种手段，以确定测量误差对性能计算结果的影响。同时，还应具有对不正确测量结果进行定量分析和指明改进测量仪表的功能，从而大为提高性能计算的精度。

g. 投标方应对上述性能计算向招标方提交文字说明和计算实例，以表达性能计算的精确度和可靠性。

h. 投标方应在报价书中指明其提供的性能计算是标准软件还是特殊开发的软件。也能按招标方提供的性能计算方法进行性能计算。

i. 性能计算应采用ASME标准或DIN标准。

21) 操作指导

系统应能在LCD上用图象和文字显示出机组正常起动、停运及事故跳闸工况下的操作指导，包括提供当前的过程变量值和设备状态，目标值，不能超越的限值。异常情况时，运行人员应进行的操作步骤。对故障情况的分析和应采用的对策等。

6.4.3. 模拟量控制系统（MCS）

6.4.3.1. 基本要求

1) 控制系统应由机组协调控制系统、锅炉主控和汽机主控、各子系统构成，实现对单元机组及辅机系统的调节控制。

2) 应将锅炉—汽机—发电机组作为一个单元整体进行控制，使锅炉和汽机同时响应控制要求，确保机组快速和稳定地满足负荷的变化，并保持稳定的运行。

- 3) 控制系统应满足机组安全启、停及定压、滑压运行的要求。
- 4) MCS应具备超驰控制能力以及使热工自动控制系统能够适应大型机组复杂多变的运行工况。
- 5) 模拟量调节回路应能完成“手动/自动”回路自举转换、定值随动以及输出超驰定位的“初始化”。
- 6) MCS应具备自动投入、退出的时间统计功能。
- 7) 控制系统应划分为若干子系统，子系统设计应遵守“独立完整”的原则，以保持数据通讯总线上信息交换量最少。
- 8) 冗余组态的控制系统，在控制系统局部故障时，不引起机组的危急状态，并将这一影响限到最小。
- 9) 协调控制系统应与汽机控制系统，燃烧器控制和炉膛安全系统完全协调。
- 10) 控制的基本方法是必须直接并快速地响应代表负荷或能量指令的前馈信号，并通过闭环反馈控制和其它先进策略，对该信号进行静态精确度和动态补偿的调整。
- 11) 控制系统应具有一切必要的手段，自动补偿及修正机组自身的瞬态响应及其它必需的调整和修正。
- 12) 在自动控制范围内，控制系统应能处于自动方式而不需任何性质的人工干预。
- 13) 控制系统应能操纵被控设备，从机组整组启动准备阶段到满负荷范围内运行（除非另有说明）。
- 14) 与设定值或预定比率的偏差极限保证值，按各种“负荷状态”规定如下（所有负荷按锅炉最大蒸发量的百分数表示）：

负荷状态	稳态	慢速变化	快速变化
每分钟平均变化	1%	3%	5%
蒸汽压力 (MPa)	0.2	0.2	0.4
炉膛压力 (Pa)	50	70	80
氧量低于 (%)	0.5	0.7	1.0
风粉混合温度 (°C)	3.0	3.0	4.0
过热汽温 (°C)	2.0	5.0	7.0
再热汽温 (°C)	2.0	5.0	7.0
中间点温度 (°C)	2.0	5.0	7.0

- 15) 控制系统应有联锁保护功能，以防止控制系统错误的及危险的动作，联锁保护系统在锅炉及锅炉辅机安全工况时，应为维护、试验和校正提供最大的灵活性。
- 16) 如系统某一部分必须具备的条件不满足时，联锁逻辑应阻止该部分投“自动”方式，同时，在条件不具备或系统故障时，系统受影响部分应不再继续自动运行，或将控制方式转换为另一种自动方式。
- 17) 控制系统任何部分运行方式的切换，不论是人为的还是由联锁系统自动

的，均应平滑进行，不应引起过程变量的扰动，并且不需运行人员的修正。

18) 当系统处于强制闭锁、限制、辅机故障或其它超驰作用时，系统受其影响的部分应随之跟踪，并不再继续其积分作用（积分饱和）。在超驰作用消失后，系统所有部分应平衡到当前的过程状态，并立即恢复其正常的控制作用，这一过程不应有任何延滞，并且被控装置不应有任何不正确的或不合逻辑的动作。应提供报警信息，指出引起各类超驰作用的原因。

19) 对某些重要的关键参数，将采用三重冗余变送器测量。对三重冗余的测量值，系统应自动选择中值作为被控变量，而其余变送器测得的数值，若与中值信号的偏差超过预先整定的范围时，应进行报警。如其余二个信号与中值信号的偏差均超限报警时，则控制系统受影响部分应切换至手动。

20) 运行人员应能将三选中的逻辑切换至手动，而任选三个变送器中的某一个信号供自动用。

21) 对某些重要参数，采用双重冗余变送器测量时，系统应能选择大值/小值/平均值，若这二个信号的偏差超出一定的范围，则应有报警，并将受影响的控制系统切换至手动。

22) 运行人员可将比较逻辑切换至手动，并任选一变送器投自动控制。

23) 在使用不冗余变送器的测量信号时，如信号丧失或信号超出工艺过程实际可能范围，均应有报警，同时系统受影响部分切换至手动。

24) 控制系统的输出信号应为脉冲量或4~20mA连续信号，并应有上下限定，以保证控制系统故障时机组设备的安全。

25) 控制系统所需的所有校正作用，不能因为使驱动装置达到其工作范围的控制信号需进行调整而有所延滞。

26) 在控制电源全部或部分故障时，被控装置应保持原位。

27) 风机、泵等设备跳闸，应将与之对应的自动运行方式切换至手动运行方式。

28) 当两个或两个以上的控制驱动装置控制一个变量时，应可由一个驱动装置维持自动运行。运行人员还应可将其余的驱动装置投入自动，而不需手动平衡以免干扰系统。当追加的驱动装置投入自动后，控制作用应自动适应追加的驱动装置的作用，也就是说不管驱动装置在手动或自动方式的数量如何组合变化，控制的作用应是恒定的。

29) 手动切换一个或一个以上的驱动装置投入自动时，为不产生过程扰动，而保持合适的关系，应使处于自动状态的驱动装置等量并反向作用。

30) 应对多控制驱动装置的运行提供偏置调整，偏置应能随意调整，新建立的关系不应产生过程扰动。

31) 在自动状态，设置一个控制驱动装置为自动或遥控，不需进行手动平衡或对其偏置进行调整，并且，不论此时偏置设置的位置或过程偏差的幅度如何，不应引进任何控制驱动装置的比例阶跃。

32) 本工程为超超临界直流炉机组，应确保锅炉在稳定运行时三个重要比率为定值，它们是：给水流量/蒸汽流量、热量输入/给水流量（即煤水比）、喷水流量/给水流量；在变动工况时必须使这些比率按一定规律变化，以便得到稳定的控制；而在启动和低负荷运行时，要求大幅度的改变这些比率，以得到宽范围的控制。为此要求MCS系统在机组启动工况下更多地采用变参数/变定值技术，所有控制功能应

在前馈基础上完成，并要求连续地校正控制系统的增益。在控制系统设计时应事先考虑工艺过程内部的相互作用，采用合理的前馈/变定值/变增益/变参数控制方案。

33) 偏差保护，对所有模拟量调节的输入、输出回路过程变量都设置偏差保护。监视输入回路的被调节过程变量和定值信号、输出回路的过程变量和反馈信号之间的偏差。偏差超过预定限值时则将在自动方式工作的调节回路切至手动，同时显示在操作员站的LCD显示器上，并发出声光报警。

34) 超限保护，所有输入变量都要设置超量程、高/低限、超变化率保护，热电偶信号设置人工误断回路保护，当有信号越限时，显示在操作员站的LCD显示器上，并发出声光报警，相应的保护控制逻辑动作以防引发进一步的故障。

35) 超驰控制系统应根据被控对象的安全要求，设计超驰逻辑（OVERRIDE LOGIC），当过程自动调节系统接到事故报警、偏差越限、设备故障等异常情况时，超驰逻辑将根据事件发生的原因立即执行：

MRE—自动切手动（MANUAL REJECT）；

PRA—优先增（PRIORITY RASE）；

PLW—优先减（PRIORITY LOWER）；

RAI—禁止增（RASE INHIBIT）；

LWI—禁止减（LOWER INHIBIT）。

将上述逻辑功能直接转换当前工作模式或调节被控设备，把系统转到预先设定好的安全状态，并发出报警信号，以确保机组的安全运行。

6.4.3.2. 具体功能

1) 锅炉—汽机协调控制

控制系统应协调锅炉及其辅机与汽机的运行，以便快速、准确和稳定地响应自动发电控制（AGC）或电厂运行人员的负荷指令，进行有效的生产。同时，系统还应考虑诸如辅机故障或设备异常等运行限制条件，以高度适应的方式，使负荷性能达到最佳状态，满足连续、安全运行的要求。

I. 协调控制系统应满足下列机组运行方式的要求：

- a. 定压运行；
- b. 滑压运行。

II. 控制系统应能以下列三种方式的任一种方式全自动地运行：

a. 协调控制

锅炉与汽机之间有机地建立适当的关系，同时响应机组各种负荷指令。

b. 锅炉跟随

汽机响应机组负荷指令或运行人员手动指令的变化，锅炉响应蒸汽流量变化及由汽机引起的汽压偏差。汽压的偏差值可用来校正负荷指令。

c. 汽机跟随

锅炉响应机组负荷指令或运行人员手动指令的变化，汽机响应由锅炉引起的汽压变化。

d. 方式切换

系统设计应提供运行人员选择所需运行方式的手段。当改变运行方式时，系统不应产生任何扰动。此外，在机组遇到受限制的工况时，控制系统应能平稳地将运

行方式自动转换至合适的运行方式。如当锅炉响应负荷需求受到限制时，系统应切换至汽机跟随方式，当限制取消时，再回到协调方式。

当汽机响应负荷需求受到限制时，系统应切换至锅炉跟随方式，直到其能恢复协调运行方式。当系统不能实现运行人员所选择的运行方式时，应向运行人员报警。

选择自动控制方式的任一种，均要求汽机调速器，燃料、给水子系统处于自动运行状态，任何有关的子系统若不能投自动控制时，应将协调控制转换到锅炉跟随或汽机跟随的自动方式，并与可投自动的子系统相适应。

III. 机组负荷指令

a. 机组负荷指令是通过输入的AGC信号或根据频率、功率、汽压、汽机阀门开度、机组运行工况、要求的限值等加以处理的信号构成的。

b. 控制系统应平稳地实现下列功能：

- 频率协调：汽机转速控制用于维持电网频率的稳定。在机组协调控制方式切除时，机组的负荷指令应自动跟踪实际测得的发电机负荷。

- 机组负荷限制：机组最大负荷指令不仅与锅炉最大出力和汽机负荷能力相适应，还应与锅炉及汽机的主要辅机最大出力相适应；机组最小负荷指令应与主辅机最小出力相适应。当被控容量或允许出力达到最大最小限值时应发出闭锁增、闭锁减的控制信号。

- 快速减负荷（RUNBACK）：应提供送风机、引风机、锅炉给水泵、发电机励磁等辅机发生出力故障工况时的RUNBACK功能。每种RUNBACK应有单独的最大允许负荷和减负荷速率，以适应各种设备的动态特性。运行人员能通过LCD得到RUNBACK工况的信息，所有RUNBACK应自动完成。当发生RUNBACK时，控制系统应自动转换到锅炉跟随或汽机跟随的运行方式，并保持此运行方式，直到运行人员选定新的运行方式。

c. 应提供与AGC的接口以遥控机组负荷。投标方应根据DCS设计要求，提出与AGC交换信号清单。

2) 汽机控制

控制系统应根据机组负荷指令，向汽机数字电液控制系统（DEH）发出汽机调门开度指令信号。

DCS应有与DEH控制子系统双向冗余数据通讯的接口，并能接受和发送来自或送至DEH的所有信息。

通过DCS系统操作员站的键盘和LCD显示画面，应完成汽机所有被控对象操作和获取系统手动、自动运行的各种信息。也就是说，DCS系统能完成DEH的所有操作、显示、报警等功能。即DCS系统与DEH系统共享操作员站。

投标方应负责将与DEH控制装置总成在一整体控制系统，信息共享。实现与DEH系统之间的技术配合、协调以及接口工作（包括硬件和软件）锅炉控制

3) 锅炉控制

提供的锅炉控制系统应由锅炉主控及若干子系统组成，这些系统应协调运行，使锅炉能灵敏、安全、快速与稳定的运行，保证在任何工况下，生产出满足机组负荷指令所要求的电量。

锅炉控制系统应在充分研究和认识超超临界直流锅炉的工艺流程和动态特性的基础上进行设计，并遵循“NFPA85”锅炉和燃烧系统危险性规范和ISA-77.44.02-

2001标准“火电厂蒸汽温度控制（直流锅炉）”中的有关规定。

锅炉控制系统应基于锅炉制造厂提供的实际资料，并结合投标方投标方超超临界锅炉控制设计的成功经验来进行设计。

由于超超临界直流锅炉是一个更复杂、更困难的控制对象，为确保在各种运行工况下，机组能稳定运行，控制系统都应有良好的控制品质，系统应当在大范围内更多地采用变参数/变定值技术，所有控制功能应在前馈基础上完成，并要求连续地校正控制系统的增益。

I. 锅炉主控

应将机组负荷指令和主蒸汽压力的变化以并行协调的方式转化为对锅炉燃料、风量和给水的控制，并具有以下特点：

- a. 锅炉的燃料指令应基于不同启动模式下的锅炉输入指令，并加上给水—燃料比率指令，此外还应考虑燃料—风和燃料—水交叉限制以及再热器保护功能。
- b. 由于实际燃料的发热值可能发生变化，而锅炉的吸热状况取决于燃料的类型和燃烧器的层数，为了对此进行补偿，同时提高负荷变化时的锅炉响应，应将给水—燃料比率指令加入总燃料指令。
- c. 锅炉指令应按可供的风量来限制磨煤机的出力，以保证燃料量不会高于风量。
- d. 锅炉指令应按送入锅炉的总燃料量来限制风量，以保证风量不会低于燃料量。
- e. 燃料指令应根据运行的磨煤机数量进行修正。
- f. 应根据燃料的不同发热量进行校正。

II. 磨煤机控制

应提供下列功能：

- a) 控制系统设计应符合NFPA8502规定。
- b) 应控制磨煤机的给煤量、一次风量和一次热风量。
- c) 应通过改变给煤机转速，并接受所供一次风量的限制，来调整燃烧率。
- d) 每台磨煤机应有可调整的最小燃料量设定手段，每台磨煤机达到最大或最小负荷时，应有报警信号。
- e) 应从给煤机取出能代表送进给煤机的煤量信号。对从取出该信号到采用该信号建立起风量—总燃料量关联函数和燃料/空气限制函数的时间延滞，应进行补偿。总的煤燃料量，应为所有投运的给煤机给煤量的总和，并按煤燃料发热量的变化自动进行校正。
- f) 煤燃料量测量亦可采用所有投运磨煤机送出的燃料总和，采用该信号建立起风量—总燃料量关联函数和燃料/空气限制函数，并自动校正燃料发热值的变化。
- g) 每台磨煤机均应有一次风量测量，并用一次风温度对其进行温度补偿。
- h) 一次风量指令应由给煤机转速进行限制，以保证风量指令不会低于正在燃烧的燃料。
- i) 应通过调节热一次风挡板，维持每台磨煤机的一次风量以达到指令要

求，同时应与磨煤机运行连锁。

j) 应通过调节冷一次风挡板，来控制磨煤机出口温度。当磨煤机出口温度超限时，磨煤机控制回路输出一超弛信号，强制全开冷风门，直至温度正常，此时磨煤机控制回路切换至正常，考虑冷热风管道尺寸的差异，在调整磨出口温度时，应采取防止磨总一次风量过低的措施。

k) 在机组启、停或跳闸（MFT）时，应由锅炉炉膛安全监控系统（FSSS）对磨煤机控制（包括手动控制），以实现超弛控制。

l) 控制系统应具有根据机组的负荷自动启停燃烧器（磨煤机）的功能，并能将切除的磨煤机的负荷平稳地转移到备用投入的磨煤机或其他运行的磨煤机上。

III. 二次风量控制

通过调节送风机动叶片的位置来控制二次风量，达到最佳燃烧工况。应提供具有下列功能的完整控制系统：

a) 通过两个二次风道上的一次元件，分别测得锅炉二次风量，该测量结果应是经温度补偿，各测量值的总和即为总二次风量。总二次风量与总一次风量之和为锅炉总的送风量信号，该信号可用来限制总负荷指令和总燃料量；

b) 总的送风量指令应不低于吹扫风量的额定值，一旦实际的送风量低于吹扫风量的额定值，应发出报警，并向FSSS送出一个开关量信号。另外，当总风量降低到比吹扫风量的额定值低5%时（满容积风量百分比），应产生一个闭合接点去触发MFT动作；

c) 送风机为轴流风机，应有防喘振控制和启动的连锁；

d) 炉膛压力高时，应闭锁送风机动叶片进一步开大，炉膛压力低时，应闭锁送风机动叶片进一步关小；

e) 锅炉总风量应由氧量校正回路进行修正。氧量是在省煤器后的烟道中测得，氧量修正子回路应具有下列功能：

运行人员可改变回路中的负荷系数，调节氧量设定值；

通过氧量校正信号的高低限值，可改变总的过剩空气量；

可根据开启风门的数量调整氧量修正信号；

运行人员可根据氧量分析器的指示或退出运行的氧量校正子回路调整过剩空气，实现手动/自动调整氧量设定值的功能。

IV. 风箱挡板控制

a) 风箱与炉膛间的差压控制系统要求如下：

风箱与炉膛间的差压应与负荷系数的斜率设定值进行比较，得出的偏差信号，作为辅助风挡板位置的共同指令。正常运行时所有辅助风挡板应同时按照偏差指令调节，以控制风箱与炉膛间的差压。

所有可控层应同时运行，以控制风箱与炉膛间的差压。若某一层辅助风未受FSSS控制，并且相应的磨煤机投运，则该层辅助风即被认为是可控的。

与FSSS的进一步连锁，应使各层单独层的辅助风挡板或是全开，全关，或是作调节控制。

b) 煤燃料风控制系统要求如下：

在正常运行时，每一层燃料风挡板的开度应是该层给煤机转速的函数。
来自FSSS的联锁，应使各层单独层的辅助风挡板或是全开，全关，或是作调节控制。

c) 燃尽风控制系统要求如下：

燃尽风挡板开度，应是总燃料量的函数。

燃尽风挡板控制应有比例函数（偏置），即在低负荷时，投运较低层的燃尽风挡板；在高负荷时，再投运较高层的燃尽风挡板。

V. 一次风压力控制

a. 通过调节一次风机入口挡板，使一次风压力控制在其设定值，一次风压力的设定值应是负荷的函数。通过调节一次风机动叶来控制一次风道的压力。应采用冗余的一次风道压力变送器，并选择其中的低值信号作为可靠的反馈控制信号。

b. 应根据机组负荷指令建立该子系统的设定值。

c. 一次风机为轴流式风机，应有防喘振控制和风机启动的联锁。

VI. 炉膛压力控制

a. 炉膛负压和风量控制应符合NFPA8502标准的规定。

b. 系统应提供平衡负压运行，通过控制引风机动叶片位置，维持炉膛压力恒定在设定值。

c. 比较炉膛压力三冗余变送器的输出值，并取其中值作为炉膛负压控制系统的反馈信号。

d. 系统应将风量指令信号作为超前变化的前馈信号，使炉膛负压的波动最小。

e. 在引风机控制中，应有一个方向性闭锁作用。即在炉膛压力低时，应闭锁引风机动叶片进一步开大，在炉膛压力高时，应闭锁引风机动叶片进一步关小。

f. 引风机为轴流式风机，应有防喘振控制和启动的联锁。

g. 控制系统应包括“火焰丧失”预处理回路，将较高的负压偏差减至最小。在发生主燃料跳闸（MFT），且风量大于30%时，应在压力控制系统中产生一个超驰控制信号，使引风机叶片快速关小。该信号（MFT火焰丧失）应随时间而衰减（时间可调），直至恢复正常的叶片控制。应不需要运行人员干预，并且对控制系统不产生扰动。

h. 本期工程烟气脱硫系统没有设置单独的增压风机，烟道阻力由锅炉引风机克服。DCS应充分考虑脱硫系统投运/解列时对炉膛压力的影响，确保不能因此影响单元机组的安全稳定运行。投标方应根据自身的经验和成功应用的业绩，针对本工程工艺系统配置情况，提出完善的解决方案和专题研究报告。

VII. 过热蒸汽温度控制

过热蒸汽温控制系统至少应由以下主要控制回路和系统组成：

a. 基本系统

- 随动定值回路

- 喷水 / 给水关联校正回路
- 过热汽温一级减温调节回路
- 过热汽温二级减温调节回路
- b. 关联系统
 - 锅炉顺序控制系统（B—SCS）
 - 给水控制系统
- c. 基本要求

- 在机组启停和滑压运行过程中，应根据机组冷、温、热等状态要求，由随动定值回路给出升（降）温升（降）压曲线，过热蒸汽温度调节回路应自动跟踪主汽温度目标值。30%BMCR以前担负过热汽温调节的任务。

- 30%BMCR以后，调节过热蒸汽温度的根本手段应是调整煤 / 水比为一定值，喷水调温应作为辅助调节手段，用来抑制因工况变化引发的过大汽温偏差。

- 正常工况下，应与给水控制系统关联校正调节，保证减温水调阀在一个合适的开度，使减温调节具有双调节能力，保持过热蒸汽温度设计值在允许的偏差范围内。

- 机组发生局部故障应能够随同RB控制维持给水系统的正常运行。在事故状态下，应能够根据运行工况，以设备安全为目标，保证被调参数在允许的范围内。

- 过热汽温度每侧两个测点，应经过“2取1”运算后再将两侧温度平均后作为温度调节过程量信号。

- 第一级喷水减温调节回路的作用主要是保证在某一固定负荷下维持第二级减温器前后温差为一恒定值，改善第二级喷水温度控制系统的工作条件。

d. 应提供一个完善的过热蒸汽温度控制系统。在规定的锅炉运行范围内，特别是达到温度控制的负荷时，控制第一级、第二级过热器的出口温度，并应考虑下列条件：

- 用负荷变化作为控制系统的前馈信号。
- 在负荷暂时不稳定时，会引起过燃和欠燃工况，因此应以进汽压力偏差的函数来修正负荷系数。

- 在末级过热汽温度达到设定值前，用于闭锁增减负荷的指令应退出运行。该温度设定值是负荷指令的函数，应是可变的。这是考虑了由于不同的锅炉运行工况引起负荷与初始喷水需求关系的偏移。末级过热器出口蒸汽温度设定值应具有一个合适的修正系数，使其在控制范围内自动随机组负荷增加而增加，而不至于过早喷水。

- 在低负荷、汽机跳闸及MFT时，要求严密关闭喷水阀。为防止汽机进水及低负荷工况时阀门阀芯的磨蚀，应设计喷水隔离阀连锁。

VIII. 再热器喷水控制

再热蒸汽温度调节通过初步调整过热器/再热器尾部烟道的烟气分配和通过二次调节再热器喷水调节阀使再热蒸汽温度维持在运行人员可调整的设定值上。

再热器喷水调节阀只是在过热器/再热器尾部烟道分配挡板控制不能再继续调整时（也就是说不能再有效地控制再热蒸汽温度）被打开。再热器喷水调节阀的设定值设定为正常的设定值再加上一个 β 值。

在低负荷、汽机跳闸及MFT时，应严密关闭再热喷水阀。为防止汽机进水及低负荷工况时阀门阀芯的磨蚀，应设计喷水隔离阀连锁。

IX. 锅炉给水控制

a. 根据锅炉运行对给水控制的要求，整个给水全程控制系统至少应由以下主要控制回路和系统组成或参与。

- 基本系统：

给水主控制回路；

给水量随动定值形成回路；

分离器水位控制回路；

给水泵汽机控制回路（MEH）；

给水泵最小流量调节回路；

主给水调节回路。

- 关联系统：

B—SCS—给水泵汽机子组、疏水与排空气子组等；

- T—SCS—低压给水组、高压给水组、给水泵汽机蒸汽子组、给水泵汽机油系统子组等。

- 控制功能

基本要求

给水全程调节系统应具备以下基本控制功能：

在机组正常运行时，给水全程控制系统的主要作用是配合燃料量的调节，燃料量和分离器出口微过热蒸汽焓控制给水流量，保持燃料量和给水量比值（煤/水比）不变，以便适应外界负荷的变化，保持过热汽温恒定。在机组负荷不变时，稳定给水流量。

锅炉启动分为冷、温、热等状态。在启停过程中，应按锅炉启动状态和启停程序以及升温升压曲线的要求，自动地调整给水量。

启动阶段以及在30%BMCR负荷以前，维持锅炉最小给水流量调节。机组在30%负荷以后，给水系统由维持锅炉最小给水流量控制切换至煤水比控制。

机组发生局部故障时，能够随同RB控制维持给水系统的正常运行。在事故状态

下，能够根据运行工况，以设备安全为目标，保证被调参数在允许的范围内。

本工程拟采用锅炉启动分离器出口微过热蒸汽热焓（由分离器出口压力和温度经计算得出）表征锅炉燃烧放热和给水蒸发吸热之间的能量平衡关系，作为给水调节系统的主信号。分离器出口压力变送器和温度一次元件均冗余配置。

经温度补偿的冗余给水流量测量，应进行比较和选择，给水流量应加入喷水流量测量，得出总给水流量信号。

- 控制、调节基本功能（以冷态启动为例）

给水泵启动，给水全程控制系统中的“启动旁路阀调节、主给水阀调节”回路投入自动调节。按设计温度和温升率上水，控制给水流量。

根据锅炉的不同启动状态（冷、温、热），系统应具备初始清洗、冷态清洗、热态清洗等自动功能。配合锅炉点火，给水流量稳定保持在25%BMCR。

锅炉启动阶段的升温升压过程中，进行必要的调节，抑制直流炉给水的过膨胀现象。通过调整给水旁路调节阀开度来控制给水调节阀前后差压，确保减温水与蒸汽之间有足够的差压。通过调整给水泵转速来调节启动分离器贮水罐水位或过热器进口焓值并保证最小给水流量，确保机组启动过程中分离器贮水罐水位在允许的范围内。

机组升负荷过程中，实发功率超过30%BMCR（暂定），利用“握手交权”功能，汽动给水泵转速控制无扰切换到DCS给水主控器。同时，自动平滑地进行汽泵流量增/减调节。汽泵的最小流量回路随动调节。

机组降负荷过程中，实发功率降至30%BMCR（暂定），利用“握手交权”功能，DCS给水主控器自动平滑地进行汽泵流量增/减调节，汽泵的最小流量回路随动调节

25%负荷以上时，根据燃煤量（负荷）、一级减温水阀位以及该负荷下蒸汽焓给定信号，求出给水量需求指令，与实测的给水流量比较后，其偏差经给水主控器PI运算，输出信号调整给水泵的转速控制给水量。

X. 启动分离器贮水罐水位控制

应提供一个完整的分离器贮水罐水位控制系统，根据启动阶段锅炉指令的要求，对分离器贮水罐水位调节阀进行相应的控制。根据水位变送器的检测，由分离器的压力作为补偿信号，与锅炉输入指令进行偏差计算后，进行相应的程序选择控制（高低水位的不同），以及联锁保护措施，以满足启动时的需要。

4) 给水泵汽轮机控制系统

a. 给水泵汽轮机控制系统的主要任务是通过控制给水泵汽轮机的转速来控制锅炉的给水流量。

b. 给水泵汽轮机控制系统由二部分组成，一部分由随给水泵汽轮机配供的控制系统（MEH）实现，一部分由分散控制系统（DCS）实现。

c. MEH系统的作用是控制BFPT调节器和执行BFPT的转速控制、自动启动/停机控制、阀试验、跳闸试验和联锁保护。

d. DCS的作用是MD—BFP和TD—BFP的转换控制、BFP并联操作的控制和向TD—BFP发出给水量需求指令，给水泵汽轮机的一些人工操作功能也包含在LCD的操作系统中。

e. 机组的DCS应提供数据通讯接口实现与MEH系统的连接，以便DCS系统能够监视

与信号交换，并能在DCS系统的操作员站上实现MEH的所有操作、显示、报警功能。即DCS系统与MEH系统共享操作员站。

5) 其他子系统控制

a. 除氧器水位和压力控制

- 在启动和低负荷运行期间，由除氧器水位单冲量信号控制除氧器水位，正常负荷时，应为三冲量控制，通过除氧器水位的调整来保持凝结水流量(减去凝结水再循环流量)与总给水量的平衡。单冲量控制和三冲量控制的相互切换应无扰。

- 除氧器水位控制由调整除氧器水位调节阀和凝结水再循环调节阀来实现。为更好地调节除氧器水位，这两个阀门之间的控制信号应成比例。

- 在水位达到高高值时，除氧器水位控制阀应关闭，凝结水再循环阀应打开，直至除氧器水位低于高值。

- 汽机跳闸应瞬时关闭除氧器水位调节阀，同时打开凝结水再循环阀，经一段可调整的时间延滞后，恢复调节系统，按要求打开除氧器水位调节阀。

- 在启动期间，打开辅助蒸汽调节阀，维持除氧器压力在预先设定值，汽机跳闸时，产生一个随时间函数衰减的较高设定值，以防止升压泵和启动给水泵时由于除氧器闪蒸引起的汽蚀。在正常运行工况，设定值应跟踪除氧器压力。

b. 凝汽器热井水位控制

应提供一个完整的凝汽器热井水位控制系统，调整流入凝汽器的补给水流量，并协调凝补水入口阀，以维持热井水位在设定值。在凝汽器水位达高值时，全关调节阀；而凝汽器水位低于某值时，全开调节阀。

c. 单回路控制系统

应对下列系统（不限于）提供一个完整的控制系统，通过相应的被控对象，维持被调量在设定值。

- 汽机轴封压力控制系统；
- 汽机润滑油温度控制系统；
- 发电机冷却水温度控制系统；
- 补水箱水位控制；
- 低压加热器水位控制系统；
- 给水泵最小流量控制系统；
- 高压加热器水位控制系统；
- 高压缸排气抽汽至辅助蒸汽系统压力控制系统；
- 其他控制系统。

d. 旁路控制系统

纳入机组DCS控制，投标方应根据旁路供货商提供的旁路控制要求等相关资料进行组态。

6.4.4. 顺序控制系统（SCS）

6.4.4.1. 基本要求

11) 机组顺序控制系统应按分级控制原则进行设计，一般应分为二级：功能组/子功能组级、驱动级。当传感器或元件故障时，操作员应能在较低的自动化层进行过程控制，以防止过程控制全部丧失。

12) 一个子组项被定义为电厂的某个设备组，如一台送风机及其所有相关的设备（包括风机油泵、挡板等）。

所设计的功能组、子组级自动顺序控制，目的是为了在机组启、停时减少操作人员的常规操作。各子组项的启、停应能独立进行，并应具备步序动作与MCS调节状态之间的互动功能。

13) 为实现工艺系统的全过程、全自动控制，顺控系统模拟量调节回路必须具备互动功能。模拟量调节回路应能完成“手动/自动”回路自举转换、定值随动以及输出超驰定位的“初始化”，顺控系统应在步序过程中为模拟量调节回路提供“握手”条件和接口，保证系统全自动运行，并能快速减小输入偏差和缩短过渡过程。

14) 逻辑控制回路中手动/自动切换信号、自动信号、保护信号指令控制功能应分别单独设置。

15) 对于每一个功能组、子组项及其相关设备，它们的状态、启动许可条件、操作顺序和运行方式，均应在LCD上显示出系统画面。

16) 在手动控制方式下，应为运行人员提供操作指导，这些操作指导应以图形方式显示在LCD上，即按照顺序进行，可显示下一步应被执行的程序步骤，并根据设备状态变化的反馈信号，在LCD上改变相应设备的颜色。

17) 运行人员通过手动指令，可对执行的顺序实行跳步（工艺程序允许时），但这种运行方式必须满足安全要求。

18) 控制顺序中的每一步均应通过从设备来的反馈信号得以确认，每一步都应监视预定的执行时间。

19) 在自动顺序执行期间，出现任何故障或运行人员中断信号，应使正在运行的程序中断并回到安全状态，使程序中断的故障或运行人员指令应在LCD上显示，并由打印机打印出来。

当故障排除后，顺序控制在确认无误后再进行启动。

20) 投标方应设计满足上述要求的所有顺序控制，并且满足设备制造设备性能要求及安全要求。

6.4.4.2. 功能组/子功能组级控制

1) 功能组控制是一种以一个工艺流程为主的，包括有关设备在内的自动顺序控制。功能组包括较多的“元件”子组。

功能组控制的特点和实施原则是把在工艺流程上有相互关系的设备，集中作为

一个整体来控制。在工艺流程连续性和相对独立的基础上，应考虑电厂过程功能区和所对应的功能组设备。

2) 功能组/子功能组控制设计遵循下列原则：

功能组/子功能组控制系统包括“启动”和“停止”属于这组的有关设备所需的自动程序。

程序应按“步对步”的原则编制：

程序启动后，程序的第一步和以后的每一步，应能自动检查执行每一步所需的所有输入条件（一次判据），如果条件不具备，应向运行人员发出有关信号。

当在自动控制过程中出现可能导致事故状态的限制因素时，系统能自动返回到出现因素前的状态或稳定的安全状态。在步进式控制中，基本的保护是在排除限制因素前暂时停止程序。

功能组/子功能组控制应保证动作具有最大的独立性，在某组范围的故障不应影响另外组的工作。运行人员能根据工艺过程选择各功能组工作的顺序。

功能组/子功能组在自动工况时，必要时可由运行人员决定执行程序的全部或一部分：在任意一步上中断程序或略去某些操作步。

在故障排除后功能组恢复自动工况时，应可以自动重新执行程序，同时检查执行步的条件，并越过故障发生前的各步。

功能组/子功能组的启动、停止、“工况”选择均能在DCS操作员站LCD/KB上进行。

在LCD上能显示功能组控制的有关消息，包括执行步次、执行情况 and 判据的情况。

设计“操作指导”，并在LCD上显示。

3) 功能组控制项目

I. 制粉系统

制粉A、B、C、D、E、F功能组。控制要求参见3.3.6.2—1) V节。

II. 锅炉烟风系统功能组

锅炉烟风系统启动/停止顺序控制，应包括引风机、送风机、空预器子功能组。

a. 在启动每一运行步序之前，应确保满足与该步序相应的许可条件，在整个启动过程中满足安全条件。

b. 锅炉烟风系统启动顺序控制

锅炉烟风系统启动顺序控制一般如下：（最佳的合理步序与每步许可条件，在设计联络会上，将根据设备运行要求详细讨论。）

- 启动空预器子功能组；
- 启动引风机子功能组；
- 启动送风机子功能组。

c. 锅炉烟风系统停止顺序控制

锅炉烟风系统停止顺序控制一般如下：（最终步序与每步许可条件，在设计联络会上，将根据设备运行要求详细讨论。）

- 停止送风机子功能组；

- 停止引风机子功能组；
- 停止空预器子功能组。

4) 子功能组控制项目

I. 锅炉子功能组控制项目

a. 锅炉烟风系统子功能组

- A送风机子组项：

包括A送风机、A送风机控制油泵、入口和出口风门挡板等。

- B送风机子组项：

同A送风机子组项。

- A引风机子组项：

包括A引风机、A引风机控制油泵、入口和出口烟道挡板等。

- B引风机子组项：

同A引风机子组项。

- A一次风机子组项：

包括A一次风机、出口风门挡板等。

- B一次风机子组项：

同A一次风机子组项。

- A空预器子组项：

该子组项包括空预器主电机、辅电机、润滑油泵、烟道和风门挡板等。

- B空预器子组项：

同A空预器子组项。

b. 锅炉水系统功能子组控制项目

- 锅炉排污、疏水、放气子组：

锅炉排污子组项；

疏水、放气子组项。

- 锅炉启动系统子组项。

- 锅炉吹灰优化控制

锅炉吹灰控制由DCS实现。投标方应提供锅炉吹灰优化控制程序，其优化控制应能根据机组负荷和锅炉运行状态启动各种吹灰方案。当锅炉处于事故或不稳燃状态时，优化控制应能够闭锁某些或所有的吹灰程序启动。

II. 除氧给水系统功能组控制项目

a. 电动给水泵子功能组

包括电动给水泵、电动给水泵润滑油泵、给水泵出口门、前置泵进口阀、再循环门等。

b. A汽动给水泵子功能组

包括给水泵A汽机润滑油泵、给水泵A汽机排汽阀、给水泵A出口门、电动前置泵、前置泵进口阀、再循环门等。

c. B汽动给水泵子功能组

同汽动给水泵A子功能组。

d. 高压加热器子功能组

包括高加进、出水阀、旁路阀、抽汽隔离阀、抽汽逆止阀、高加疏水阀、高加危急疏水阀、抽汽管道疏水阀门等。

III. 汽机子功能组控制项目

a. 汽机油系统子组项，包括润滑油泵、事故油泵、顶轴油泵、排烟风机等；

b. 凝结水子组项，包括凝结水泵、凝结水系统阀门等；

c. 凝汽器子组项，包括凝汽器循环水进、出口阀门和水侧真空泵等；

d. 凝汽器真空系统子组项，包括水环真空泵、水室真空泵、管路有关阀门等；

e. 汽机轴封系统子组项，包括轴封供汽阀门、汽机本体疏水阀门等；

f. 低压加热器子组项，包括低加进、出水阀、旁路阀、低加疏水阀门、抽汽管道疏水阀门等；

g. 汽机蒸汽管道疏水阀子组项，包括主蒸汽、再热汽、排汽管道疏水阀门等；

h. 辅助蒸汽系统子组项；

i. 发电机冷却水系统子组项。

IV. 循环水系统功能子组控制项目

控制功能由机组的DCS系统通过远程I/O站实现。

a. A循环水泵子组项

包括A循环水泵、A循环水泵出口蝶阀等。

b. B循环水泵子组项

同A循环水泵子组项。

c. B旋转滤网子组项

该子组项包括A旋转滤网、A冲洗水泵等。

d. B旋转滤网子组项

同旋A转滤网子组项。

V. 其它顺序控制功能组/子组

6.4.4.3. 驱动级控制

4) 驱动级控制是指对风机、泵、挡板、电磁阀和电/气动执行器等独立的执行级设备的控制。

5) 驱动级控制设计原则：

IX. 运行人员应可在LCD/键盘上操作每一个被控对象。手动操作应有许可条件，以防运行人员误动作。

X. 设备的保护指令应具有最高优先级；手动指令则比自动指令优先。被控设备的“启动”、“停止”或“开”、“关”指令应互相闭锁，且应使被控设备向安全方向动作。

XI. 保护和闭锁功能应是经常有效的，应设计成无法在控制室内由人工切除。

XII. SCS应通过联锁、联跳和保护跳闸功能来保证被控对象的安全。机组的联锁及保护跳闸功能，包括紧急跳闸均应采用硬接线连接。

XIII. 用于机组保护跳闸功能的重要信号，当测量元件冗余设置时，逻辑设计

亦应冗余设置。

XIV. 用于保护的接点（过程驱动开关或其它开关接点）应是“动合型”的，以免信号源失电或回路断电时，发生误动作（采用“断电跳闸”的重要保护除外）。

XV. 系统应设计有判断泵和风机马达的“事故跳闸”及“操作失败”的逻辑，以便监视马达的运行状态。

XVI. 对成对的被控设备（如送风机、引风机、一次风机、空预器、密封风机、磨煤机、凝结水泵、给水泵等）控制系统的组态应考虑采用不同的分散处理单元或控制组件（如二进制卡件），以防系统故障时二个被控设备同时失去控制。

XVII. 当DCS系统具有I/O功能的处理器模块用于驱动级控制的二进制控制模块时，则应采用这类处理器模块。投标方应在报价中详细说明。

6) 驱动级控制逻辑应具有联锁、保护功能：

- 设备运行的许可条件满足后，才允许启动；
- 运行中设备的运行条件丧失或不满足时，应自动停止设备的运行；
- 运行中的设备停运时，相应的设备应进行联锁动作，使工艺系统/设备处于安全状态；
- 运行中的设备故障跳闸时，处于备用的设备应能联锁启动。

6.4.5. 锅炉炉膛安全监控系统（FSSS）

6.4.5.1. 基本要求

1) 总则

I. FSSS应包括煤燃烧器控制系统（BCS）和燃料安全系统（FSS）。

FSSS应单独采用DCS的过程控制站实现，其处理器模块应冗余配置。投标方提供的FSSS应满足本规范文件所规定的功能要求。

II. FSSS的设计应符合NFPA8502的规定和锅炉制造厂商的要求；

III. FSSS还应有MCS、SCS及其它控制子系统的接口，并能接受和发送为综合整个机组运行工况所要求的信息和指令；

IV. 通过键盘和LCD显示画面，应完成所有被控制对象操作和获取系统手动、自动运行的各种信息；

V. 应提供MFT跳闸继电器柜，该柜应能独立于DCS系统完全由硬接线实现锅炉主燃料跳闸，跳闸功能应确保机组在紧急工况下能切断所有燃料的供给设备，包括一次风机、磨煤机、给煤机等。

跳闸继电器应选用直流、具有成功应用经验的进口优质产品。MFT跳闸继电器柜的工作电源为110VDC，投标方自行向该柜提供两路110VDC，该柜可实现两路工作电源的自动切投。投标方应提供足够数量的直流双位置MFT跳闸出口继电器（MFT、OFT、每台磨煤机至少各一个）和满足工程设计需要数量的触点（接点容量：220VAC 10A，220VDC 3A），最终MFT跳闸继电器柜的跳闸及联锁原理图由招标方提供，投标方负责相关跳闸电气回路的详细设计和内部接线图，确保机组在紧急工况下能安全停机。继电器选型和跳闸回路设计应经招标方确认。投标方应在投标书给出相关的逻辑图、电气原理图，并对电源可靠性作充分考虑。

2) BCS基本要求

I. BCS应具有下列主要功能：

- a. 对煤燃烧器的安全点火、投运和切除的连续监视；
- b. 应提供采取最新技术和适合电厂使用，且操作灵活的自动化装置，提供两级自动化水平：

高一级的自动化水平：能自动执行程序控制。即从运行人员启动吹扫后到点燃一个预先选定的燃烧器组实现自动化。

次一级的自动化水平：运行人员能按分阶段顺序控制方式启动燃烧。如先启动炉膛吹扫程序，再启动点火程序等等。在高一级自动方式发生问题或机组运行状态需要时，采用次一级自动方式。

- c. 应提供在各种运行方式（即高一级自动方式及次一级自动方式）下完善的监视和联锁功能，包括燃烧器火焰监视功能；
- d. 在炉膛吹扫、燃烧器投/切期间，应联锁控制风箱挡板，以满足对二次风分配的要求；
- e. 提供锅炉火焰探头冷却风机的控制功能。

II. BCS至少应满足下列要求：

- a. 应能通过LCD/键盘启动/停止自动点火顺控系统，并实现对点火系统设备的手动单操；

b. 应能在LCD上提供足够的图形显示信息，以便运行人员使用顺序操作或必要时使用手动控制。手动控制时应能给出操作指导，指导说明要执行的下一步及程序的进程。在LCD上的信息显示，将随状态变化应能显示出不同的颜色的曲线，并配有说明。联锁保护将最大限度地防止或减少由于设备或某部件的非正常工作而造成的危险因素；

c. 点火器可以成对地自动投入运行。既可按时间顺序自动进行的，也可以成对地手动投入运行。等离子的点火和熄火，可以成对或分层按时间顺序进行；

- d. 在锅炉清扫、启动和低负荷运行时，锅炉调节控制维持30%的空气流量；
- e. 在未得到FSS的许可条件前，燃烧器控制不应向炉膛投入燃料或点火能量；
- f. 在收到MFT信号时，燃烧器控制系统应按指令快速切断至炉膛的燃料和点火能量；

g. 系统应保证未投入运行的燃烧器和点火枪的安全；

h. 燃烧器控制逻辑应提供点火器和给煤机、一次风机点火许可条件的自检功能。当检测到火焰丧失时，煤及点火枪应自动切除。任一个煤燃烧器或层火焰丧失，应自动切除相应的燃烧器并应给出报警信号。应提供带逻辑功能的单独的火焰监视，并通过招标方认为合适的和safe的方式或程序，切除煤燃烧器和对应制粉系统；

i. 应区分磨煤机停定和磨煤机停运。磨煤机自动清扫和冷却应作为磨煤机停定过程的一部分，而磨煤机在跳闸时，燃料应尽快地自动切断。如磨煤机运行有要求时，应对磨煤机充入气体以防爆炸；

j. 在发生Runback时，系统应按不同Runback要求，切除部分已投运的燃烧系统；

k. 火焰检测器冷却风机具有自动、远方手动和就地控制三种控制功能。它为每一火焰检测器提供冷却空气。就地控制箱提供冷却风机状态及冷却系统压力低报警触点，以备远程指示、启动和闭锁；

l. 系统自动或手动操作的所有控制动作和状态信息由LCD完成，包括点火器、

燃烧器、磨煤机、给煤机、一次风机、密封风机及辅助设备设计图形显示；

m. 系统应提供DAS所需事故顺序接点输入信号。

3) FSS的基本要求：

I. 投标方所供的FSS应能防止由于炉膛内燃料和空气混和物产生的不安全工况。必要时，切除燃料系统，且能避免锅炉受热面的过热。FSS应通过下列监视和保护功能完成保护动作：

a. 监视锅炉和汽轮发电机组的运行工况，并在检测到危害人员和设备安全的工况时，发出主燃料跳闸（MFT）信号；

b. 当发现危险工况时，通过解除相应燃烧设备及相关的辅助设备，快速切除进入锅炉的燃料量；

c. MFT发生后，应能维持锅炉进风量，以便清除炉膛内、烟道尾部和烟道中的可燃气体；

d. 在5分钟吹扫完成及有关许可条件满足之前，应阻止燃料重新进入炉膛。

II. 系统运行要求如下：

a. 快速响应跳闸输入信号；

b. 直接切断所有燃料来源；

c. 运行人员能直接进行燃料跳闸；

d. 自动记忆和显示“跳闸原因”；

e. 不许有跳闸的旁路；

f. 在允许重新投入燃料和点火前，一个时间可调的吹扫程序应能安全地清除所有存在于炉膛和烟道内的可燃混合物；

g. MFT、磨煤机跳闸的“继电器”状态信息，应能送至MCS、汽机跳闸系统和报警系统等有关的系统；

h. 系统应将MFT的动作条件送至SOE；

i. 系统应能向汽轮机或者发电机跳闸保护发信号，以确保它们能响应直接或间接的信号；

j. 应能提供某参数逼近其预定危险值时的预先报警功能，以及时地告知运行人员。

6.4.5.2. FSSS具体功能

1) BCS具体功能：

I. 锅炉点火准备

a. 应在炉膛吹扫成功后，由运行人员启动锅炉点火准备功能；

b. 当选择采用等离子点火方式，并且以下条件满足时，允许直接点燃煤粉运行，并在LCD上显示出来。任何一个条件不满足，则在LCD上用不同颜色显示：

- MFT继电器已复位；
- 锅炉送风量适合（>25%，<30%）
- 风箱/炉膛差压满足；
- 所有火焰检测器检测到无火焰；
- 冷却风机有一台运行且冷却风压正常；

- FSSS系统电源正常；
- 等离子点火装置冷却流量正常；
- 等离子点火装置冷却风压正常。

并启动一个建立火焰最大限时的计时器，当在时间限值内不能建立火焰，系统应跳闸，并返回到吹扫所需的状态。

II. 冷却风机控制

系统有两台冷却风机，供火焰探头冷却用，通常只有一台风机运行，当一台风机运行而风压不足时，才启动另一台风机。两台冷却风机均可以在现场进行启停操作。在LCD上，风机的启停逻辑：

a. 当现场操作开关设在中央控制位置时，允许运行人员在LCD上对风机进行启动（停止）操作，将对应风机启动（停止）运行；

b. 联锁启动：冷却风机的联锁启动有两种情况：

- a) 仅在MFT继电器已复位的条件下才起作用，这种联锁作用的条件有两个：
- 一台风机跳闸时，联锁启动另一台风机；
 - 已有一台风机运行，但冷却风压仍低，联锁启动另一台风机。

b) 在任何条件下均能产生作用：

当一台风机启动命令产生5秒钟后，仍未将这台风机启动起来，则联锁启动另一台风机。

III. 制粉系统启动/停止顺序控制

制粉系统启动/停止顺序控制，应包括每套制粉系统磨煤机、给煤机及所有的辅助设备。

d. 在启动每一运行步序之前，应确保满足与该步序相应的许可条件，在整个启动过程中满足安全条件。

e. 制粉系统启动顺序控制

制粉系统启动顺序控制一般如下：（最佳的合理步序与每步许可条件，在设计联络会上，将根据设备运行要求详细讨论。）

- 启动磨煤机润滑油泵；
- 打开各密封风门；
- 打开冷、热风关断门；
- 打开磨煤机出口挡板；
- 启动动态分离器；
- 启动磨煤机；
- 打开热风挡板暖磨；
- 打开给煤机出口闸阀；
- 启动给煤机；
- 打开给煤机入口闸阀。

f. 制粉系统停止顺序控制

制粉系统停止顺序控制一般如下：（最终步序与每步许可条件，在设计联络会上，将根据设备运行要求详细讨论。）

- 设定给煤机转速在最小；
- 关闭给煤机入口闸阀；
- 停止给煤机运行；
- 关闭给煤机出口闸阀；
- 关闭磨煤机热风挡板；
- 关闭磨煤机热风关断门；
- 停止磨煤机运行；
- 停止动态分离器运行；
- 关闭磨煤机冷风挡板；
- 关闭磨煤机冷风关断门；
- 关闭各密封风门；
- 关闭磨煤机出口挡板。

2) FSS具体功能：

I. 炉膛吹扫

发生MFT后或锅炉点火启动前，将炉膛和烟道内可燃混合物吹扫掉，以便重新启动和点火。吹扫时间可调。

在炉膛清扫前，必须满足下列条件：

a. 第一许可条件：

下列条件均满足时，吹扫第一许可条件才满足。

- A或B送风机已运行；
- A或B引风机已运行；
- A或B空预器已运行；
- 一次风机均停；
- 磨煤机均停；
- 给煤机均停；
- 不存在MFT条件；
- 冷却风机已运行，且冷却风压正常；
- FSSS系统电源正常；
- 炉膛无火焰存在。

在整个吹扫过程中均满足以上条件，直至第一个点火器投入点火。

在吹扫过程中，若许可条件中任一条件丧失，使吹扫累计时间置零，一旦所有许可条件重新成立，运行人员方可重新启动吹扫程序。且任何一条件未满足时，相应的吹扫显示画面里显示出如下未能满足条件的信息：

- 送风机均未运行；
- 引风机均未运行；
- 空预器均未运行；
- 一次风机均未停；
- 磨煤机均未停；

- 给煤机均未停；
- 存在MFT条件；
- 冷却风机均未运行或冷却风压低；
- FSSS系统电源不正常；
- 炉膛有火焰存在。

b. 当吹扫第一许可条件全满足时，则在吹扫显示画面显示“吹扫准备就绪”，此时通过键盘（或LCD）进行炉膛吹扫启动操作，送出吹扫开始信号：

- 送至MCS系统打开所有二次风门；
- 复置吹扫请求信号。

c. 第二许可条件：

当第一许可条件满足，送出吹扫开始信号后，程序再检查吹扫第二许可条件。下列条件均满足时，吹扫第二条件才满足：

- 锅炉送风量适合（ $>30\%$ ， $<40\%$ ）；
- 所有二次风挡板均开；
- 炉膛负压在正常限值之内；

如果上述条件不满足，将在吹扫显示画面显示不满足的条件，条件有：

- 锅炉送风量不适当；
- 二次风挡板关闭。

d. 当第二许可条件满足且已发出吹扫开始信号，则系统进入5分钟的炉膛吹扫周期，在LCD上显示出“吹扫在进行”信号。在这5分钟内，如果第一许可条件和第二许可条件有任何一个不满足，都将中断吹扫周期，并在LCD上产生报警“吹扫中断”。如果是由于第一许可条件不满足的原因造成吹扫中断，则必须重新等条件成立后，方可重新启动吹扫程序。如果是第二次吹扫条件不满足，则当条件成立时，系统就自动继续累计吹扫时间。

当吹扫时间达到5分钟后，送出一个“吹扫完成”信号去复置MFT继电器。

e. 整个吹扫过程吹扫的许可条件均应满足，时间应不小于5分钟。

f. 由于送风机或引风机跳闸引起锅炉MFT时，应延时一定时间再缓慢打开跳闸风机的挡板，并保持打开状态不少于15min。锅炉MFT一分钟后将所有燃烧器风门调至全开的吹扫位置。待风机恢复正常后应按正常的炉膛吹扫程序对炉膛进行吹扫。

II. 主燃料跳闸（MFT）

a. 当发生下列情况时（不限于这些条件），应发出MFT指令：

- 手动MFT：主控制台上，应有“MFT动作”和“确认”按钮；
- 所有送风机跳闸；
- 所有引风机跳闸；
- 所有空预器跳闸；
- 煤燃烧器投运时，所有一次风机跳闸；
- 炉膛压力高于或低于设定值；
- 总风量低于设定值；
- 主给水流量低于设定值；

- 在MFT“继电器”复归后，在规定时间内炉膛点火失败；
- 火检冷却风丧失；
- 全炉膛火焰丧失；
- 临界火焰丧失出现；
- 全部磨煤机或给煤机跳闸；
- 所有给水泵跳闸；
- 主蒸汽压力过高；
- 炉内有两层以上的燃烧器在运行或负荷大于30%MCR时，汽机跳闸或发电机跳闸；
- FSSS电源丧失；
- 其它必须停炉的条件。

全炉膛火焰丧失和临界火焰丧失逻辑：

- 当对应煤层的给煤机运行时，表示该煤层已运行。反之，给煤机停运时，表示该煤层停运；
 - 当所有给煤机全部停运时，表示煤停运；
 - 当煤停运全部产生，表示全部燃料丧失；
 - 当煤层的火焰信号输入卡电源正常，但各火焰探头测不到火焰信号时，表示该层测不到火焰；
 - 当所投运的燃烧器中在9秒钟内有25%的燃烧器丧失火焰，则表示临界火焰出现；
 - 全部火检均测不到火焰，表示火检均无火，允许进行炉膛吹扫。
- b. 当发生MFT时，应自动执行下列操作：
- 报警光字牌应发出声光报警信号，LCD出现首出原因报警显示并打印；
 - 所有点火枪切除并退出；
 - 所有磨煤机、给煤机、一次风机跳闸；
 - 所有给水泵跳闸；
 - 汽轮机跳闸。
- c. MFT发生时，该信号应送至MCS、SCS实行下列联锁：
- 送风机动叶自动调节回路切换至手动；
 - 引风机动叶自动调节回路切换至手动；
 - 关闭各磨煤机的冷、热风挡板；
 - 关闭各磨煤机的出口门；
 - 关闭过热器喷水调节阀和截止阀；
 - 关闭再热器喷水调节阀和截止阀；
 - 打开再热器和过热器疏水阀；
 - 闭锁吹灰系统的运行，已投入运行的吹灰器应退出；
 - 跳闸信号启动炉膛吹扫程序（吹扫时间可调）。完成吹扫时间后，允许停运风机。若在吹扫时炉膛压力过高或过低，应立即将风机跳闸；

- 其它。

d. MFT继电器的复置：

当所有跳闸条件均不存在，且MFT继电器已动作时，当炉膛吹扫完成信号一产生，并发出信号，将MFT继电器复位。

6.4.5.3. 现场设备

所有现场机械设备和现场仪表、火焰检测器、火检冷却风机等设备由用户提供。

6.4.6. 汽机旁路控制系统（BPC）

控制系统由机组DCS实现。

6.4.6.1. 汽机旁路系统组成

本工程汽机采用高压和低压二级串联旁路系统装置。高压旁路系统装置由高压旁路减压阀、喷水调节阀、喷水隔离阀等组成。低压旁路系统装置由低压旁路减压阀、喷水调节阀、喷水隔离阀等组成。

6.4.6.2. 旁路装置主要功能

1) 改善机组的启动性能

机组在各种工况（冷态、温态、热态和极热态）用高压缸、中压缸联合启动时，投入旁路系统控制锅炉蒸汽使之与汽机汽缸金属温度较快的相匹配，从而缩短机组启动时间和减少蒸汽向空排放及减少汽机循环寿命损耗，实现机组的最佳启动。

2) 机组正常运行时，高压旁路装置作为超压保护安全装置。

一旦主蒸汽压力超过高压旁路装置的设定值，高压旁路阀快速开启，并按照机组主蒸汽压力进行自动调节，直至恢复到正常值。

3) 旁路能适应机组定压和滑压两种运行方式，并配合机组控制实现调节负荷的作用。

当汽机负荷低于锅炉最低稳燃负荷时，通过旁路装置的调节，使机组允许稳定在低负荷状态下运行。

4) 当电网或机组故障跳闸甩负荷时，旁路装置应快速动作开启。

5) 当启动和甩负荷时，可保护再热器，以防烧坏。

6) 回收工质，减少噪音。

6.4.6.3. 控制系统技术要求

1) 旁路控制系统应能满足机组在启动、正常运行、甩负荷工况下，旁路阀门能自动或手动（遥控操作）地进行快速启动。

2) 应具备下列三种保护功能：

a. 高压旁路对新蒸汽管系的安全保护功能

当机组在运行下列情况之一发生时，高压旁路应能自动开启：

- 新蒸汽压力超过设定值。当压力恢复到设定值及以下时，高旁阀自动关闭；
- 汽轮机跳闸，自动主汽门关闭；
- 发电机油开关跳闸。

b. 低压旁路对再热蒸汽管系的安全保护功能

当低旁阀前压力超过设定值，低旁应自动开启向凝汽器泄流降压。当压力恢复到正常值后低旁将自动关闭。

c. 低压旁路对凝汽器的安全保护功能

当机组在启动或运行中有下列情况之一发生时，低压旁路应能自动快速关闭：

- 凝汽器真空下降到设定值；
- 凝汽器温度高于设定值；
- 凝结水压力低。

3) 旁路控制系统应能保证当主汽、再热蒸汽运行压力、温度超过设定范围时，旁路装置能自动打开或关闭，并按机组运行情况对压力、温度进行自动调节，直到恢复正常值。具体的调节功能要求为：

- 主蒸汽压力定值设定；
- 主蒸汽压力调节；
- 高旁阀后蒸汽温度调节；
- 再热蒸汽压力定值设定；
- 再热蒸汽压力给定调节；
- 低旁阀后蒸汽温度调节。

4) 旁路装置应具有下列联锁保护：

- 旁路喷水调节阀打不开，则对应旁路减压阀应关闭。
- 当高压旁路阀快速关闭时，其喷水调节阀则应同时或超前关闭，并应自动闭锁温度调节系统。
- 低压旁路阀快速打开时，其喷水阀应稍超前开启。
- 当低压旁路阀快速关闭时，高旁则不需随动，但可手动（遥控）快速关闭。

5) 对于旁路阀系统当正在动作中的控制电源突然断电时，此时各阀应能自动关闭。

6.4.7. 脱硫系统

3.4.7.1 本工程两台机组每台机组各设置一套烟气脱硫装置（FGD），FGD工艺系统主要由石灰石储存系统、浆液制备系统、烟气系统、SO₂吸收系统、排空及浆液返回系统、石膏脱水及贮运系统、工艺水系统、事故喷淋系统及冷却水系统、仪用和检修压缩空气系统以及给排水系统等组成。工艺系统的设计原则包括：

- 1) 脱硫工艺采用湿式石灰石—石膏法，采用单塔单循环技术。
- 2) 脱硫装置采用一炉一塔方案，吸收塔采用喷淋塔，不采用填料塔和鼓泡塔。
- 3) 每套脱硫装置的烟气处理能力为相应锅炉最大工况时的100%烟气量，当燃用设计煤种和校核煤种时，均保证脱硫效率 $\geq 99\%$ ，并作全面性能保证。
- 4) 本工程不设脱硫旁路，不设增压风机。FGD后设有湿式电除尘及低温省煤器。
- 5) 石灰石制浆方式采用外购符合规格的石灰石湿磨制浆。两台机组公用

石灰石储存系统、浆液制备系统。

6) 公用石膏脱水系统，石膏脱水后含湿量 $\leq 10\%$ ，纯度 $\geq 90\%$ ，为综合利用提供条件。

7) 本工程脱硫装置的脱硫废水排入脱硫废水处理系统。

3.4.7.2 脱硫分散控制系统（简称FGD-DCS）技术要求：

脱硫控制系统纳入分散控制系统（DCS）控制。机组部分的脱硫系统接入相应机组的DCS控制，脱硫公用系统部分的控制纳入DCS公用系统控制。脱硫控制系统采用与机组分散控制系统（DCS）相同的硬件和软件产品。

配置脱硫系统的2台操作员站（具有工程师站功能）及工程师台座椅，布置在脱硫工程师站内作为调试或巡查用。脱硫系统机柜布置在脱硫电子间。

其它具体要求见总包方广州市天赐三和环保工程有限公司相关资料。

6.4.8. 空气压缩系统

控制功能由公用控制部分通过远程I/O实现。对下列设备实现控制、信号及报警：

1) 空压机出口母管压力

根据空压机出口母管压力，自动控制投入空压机的台数。当运行空气压缩机故障或出口母管压力低于设定值时，备用空气压缩机应能自动投入运行。当出口母管压力过低时，应能自动关闭至机组检修用气储气罐电动阀。当出口母管压力超过设定值时，应能自动停止备用空气压缩机运行。显示空压机的状态信号及故障报警。

2) 空压机顺序控制

包括空压机、空压机出口阀门等。显示设备的状态信号及故障报警。

3) 干燥净化装置顺序控制

包括干燥净化装置、干燥净化装置进/出口阀门等。显示设备的状态信号及故障报警。

4) 储气罐进出口阀控制

运行人员通过DCS的LCD控制储气罐进出口阀的打开/关闭，并显示阀门的状态信号及故障报警。

6.4.9. 除渣系统

1) 除渣系统由捞渣机系统和渣浆泵系统组成，按每台锅炉为一单元设一一捞渣机系统和渣浆泵系统控制功能由机组DCS实现。对下列设备实现控制、信号及报警：

2) 捞渣机系统

捞渣机系统通过设置的1套渣水水温和水位监控控制装置，控制水位、水温与自动补水阀连锁动作，使冷却渣和辐射蒸发水量+湿渣带走水量，达到运行平衡。实

现无溢流水或少量自循环溢流水方式运行。

3) 渣浆泵系统

根据渣水池水位，自动控制投入渣浆泵的转速。当运行渣浆泵故障或渣水池水位高于设定值时，备用渣浆泵应能自动投入运行。当渣水池水位过低时，应能自动停止渣浆泵运行。显示渣浆泵及阀门的状态信号及故障报警。

控制系统应设有渣浆泵顺序控制，包括渣浆泵、渣浆泵出口阀门等。

4) 捞渣机系统、渣浆泵的启、停顺序控制

包括捞渣机、渣浆泵及进出口阀门等。显示设备的状态信号及故障报警。

6.4.10. 电气控制系统（ECS）

6.4.10.1. 电气控制系统的配置及范围

电气控制系统分单元电气控制系统和公用电气控制系统，单元电气控制系统应至少有二个过程站及公用电气控制系统应有一个过程站用于电气设备的监控，过程站的处理模块应冗余配置。全厂公用设备均接入公用控制部分，两台机组的DCS应能通过网络通讯实现对公用设备进行监控，公用控制部分应设有相应的闭锁措施，确保只能接受一台机组的DCS发出的操作指令。

发变组及机组厂用电系统以及厂用电公用部分的监控主要由DCS系统来实现，重要的开关量控制信号和报警信号将通过硬接线接入DCS系统，发变组及厂用电系统监视用的DAS信号和必要的状态信号将通过ECMS以通讯方式接入DCS，最终满足在机组DCS人机界面上全部监控发变组与厂用电系统的功能。

单元电气控制系统监控范围应包括：

- 发电机-变压器组；
- 发电机励磁系统；
- 高压厂用电源；
- 单元低压变压器、PC进线及分段；
- 保安电源及柴油发电机组；
- 单元机组直流系统（仅监测）；
- UPS系统（仅监测）。

公用电气控制系统监控范围应包括：

- 高压备变；
- 公用低压变压器、PC进线及分段。

6.4.10.2. 单元电气控制系统（SCSA/G）

1) 对下列开关需实现控制、信号及报警

a. 发电机控制

对发电机出口断路器（GCB）发出同期、合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

b. 励磁调节系统控制

对励磁系统灭磁开关等发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

对励磁系统发出增磁、减磁指令。

c. 高压厂用变压器控制

对高压厂用变压器10KV各分支开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

d. 低压厂用锅炉变压器控制

对低压厂用锅炉变压器10KV侧开关、380V侧各分支开关发出合闸、跳闸指令；并显示开关的位置信号及故障报警。

e. 低压厂用汽机变压器控制

对低压厂用汽机变压器10KV侧开关、380V侧开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

f. 电除尘变压器控制

对锅炉电除尘变压器10KV侧开关、380V侧开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

g. 脱硫电源控制

对脱硫电源10KV馈线开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

h. 柴油发电机控制

对380/220V保安段各电源开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

对柴油发电机组发出启动指令，并显示状态信号及故障报警。

2) 对下列各系统的设备需进行监测

- a. 发电机—变压器组测量及保护信号；
- b. 励磁系统测量及运行、保护信号；
- c. 主变压器测温；
- d. 高压厂用变压器测量及保护信号；
- e. 低压厂用锅炉变压器测量及保护信号；
- f. 低压厂用汽机变压器测量及保护信号；
- g. 锅炉电除尘变压器测量及保护信号；
- h. 柴油发电机组保护信号；
- i. 10KV电动机保护信号；
- j. 10KV各段母线绝缘监察及测量信号；
- k. 380V各段母线测量信号；
- l. 220V直流系统信号；
- m. 110V直流系统信号；
- n. UPS装置信号。

6.4.10.3. 公用电气控制系统

控制功能由公用控制部分实现。

1) 对下列各开关需实现控制、信号及报警功能

- a. 高压备用变压器控制

对高压备用变压器高压侧开关、10KV各段分支进线开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

b. 输煤电源控制

对输煤电源10KV馈线开关、380V侧各分支开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

c. 检修变压器控制

对检修变压器10KV侧开关、380V侧各分支开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

d. 照明变压器控制

对照明变压器10KV侧开关、380V侧开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

e. 化水变压器控制

对化水变压器10KV侧开关、380V侧开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

f. 水处理区变压器控制

对水处理区变压器10KV侧开关、380V侧开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

g. 除灰变压器控制

对除灰变压器10KV侧开关、380V侧开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

h. 生产管理中心变压器控制

对生产管理中心变压器10KV侧开关、380V侧开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

i. 脱硫脱硝变压器控制

对脱硫脱硝变压器10KV馈线开关发出合闸、跳闸指令，并显示开关的位置信号及故障报警。

2) 对下列各系统的设备需进行监测

a. 高压备用变压器测量及保护信号；

b. 检修变压器测量及保护信号；

c. 照明变压器测量及保护信号；

d. 化水变压器测量及保护信号；

e. 水处理区变压器测量及保护信号；

f. 除灰变压器测量及保护信号；

g. 生产管理中心变压器测量及保护信号；

h. 脱硫脱硝变压器测量及保护信号；

i. 输煤电源10KV馈线测量及保护信号。

7. 主要性能参数表

下表由投标方根据系统实际情况填写，如有表中未列出的项目，请补充完善。

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
分散控制系统					
1. 过程处理单元					
(1) 中央处理单元 (CPU)					
字长					
主时钟频率					
能同时处理的任务数					
冗余方式及切换时间					
(2) 主存储器					
容量					
周期时间					
(3) 模件处理器					
字长					
传送速率					
主时钟频率					
2. 数据通讯系统					
(1) 冗余的数据总线					
网络配置					
最大长度					
传送速率					
网络协议/标准					
数据可靠性					
通道容量					
周期时间					
响应时间					
不带转发器时的最大跨距					
最大的站间跨距					
最大的节点数					
传输介质					

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
寻址方式					
位出错率					
(2) 转发器					
(3) 总线转换装置					
转换时间					
(4) 总线耦合器					
(5) 操作信息指令总线					
网络配置					
网络协议/标准					
传送速率					
传输介质					
传输方式					
(6) 接口					
与DEH接口的配置、实现方式					
与MEH接口的配置、实现方式					
与PLC接口的配置、实现方式					
与SIS接口的配置、实现方式					
3. DCS机柜					
电源柜					
端子柜					
继电器柜					
远程I/O机柜					
4. I/O					
4.1数—模变换器					
模拟输出的位数					
模拟量输出在满刻度的精度					

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
4.2模一数变换器					
输出的位数					
模一数变换的精度					
4.3隔离技术					
4.4DI查询电压					
4.5远程I/O					
硬件的形式					
供电方式					
接地方式					
现场环境要求					
通讯方式					
通讯介质					
防护等级					
4.6其它分类模件					
热电偶输入卡TC					
热电阻输入卡RTD					
模拟量输入卡AI（4～20mA）					
模拟量输出卡AO（4～20mA）					
数字量输入卡件（DI）					
数字量输出卡件FORM C					
数字量输出卡件FORM X					
脉冲量输入卡件（PI）					
4.7历史趋势					

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
数据短期存储介质					
数据长期存储介质					
最大存储点数					
最短采样周期					
4.8事件顺序记录SOE					
设备型式					
分辨率					
最大点数					
4.9在线诊断能力					
5.数据服务器					
频率					
字长					
内存容量					
硬盘容量					
6.操作员站					
(1) 操作员站					
CPU频率					
字长					
主存储器容量					
服务器内存容量					
硬盘容量					
操作系统					
(2) 显示器					
分辨率					
颜色					
键盘					
鼠标器					

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
电源电压					
7. 工程师站					
(1) 工程师站					
CPU频率					
字长					
主存储器容量					
硬盘容量					
(2) 显示器					
分辨率					
颜色					
键盘					
鼠标器					
(3) 数字主时钟					
8. 打印机					
所带微处理器型号和内存容量					
打印速度					
电源电压					
9. 彩色图形打印机					
所带微处理器型号和内存容量					
打印速度					
电源电压					
10. 操作员站、工程师站、历史站、SIS接口站和打印机等的工作台					
材料					
11. 数据通讯接口					
TCP/IP					
RS485					
RS232					

项目	规格型号	单位	数量	生产厂家	说明
MODBUS 485					
12. 电源配置					
12.1系统电源					
12.2机柜电源					
冗余自动切换时间					
变送器电源供给					
13. 接地					
13.1对接地网的要求					
13.2对接地电阻的要求					
14. 系统软件					
工程师站软件					
操作员站软件					
历史站软件					
控制器软件					
15. 应用软件					
15.1处理器控制执行周期					
模拟量控制					
开关量控制					
15.2扫描周期					
15.3LCD画面显示语言					
15.4组态编程方式					
15.5自诊断					
16. 优化软件					
17. 其他					
与SIS接口软件					

第二章 供货范围

3. 一般要求

3.1. 投标方需提供满足技术规范书要求所必须的硬件、软件和各项服务，包括控制系统设计、组态和现场调试。并达到本规范书所要求的性能指标。

3.2. 本章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第一章的要求。

3.3. 投标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，投标方仍须在执行合同时补足。

3.4. 投标方应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。

3.5. 提供随机备品备件和3年运行所需的备品备件，并在投标书中给出具体清单。

3.6. 提供所供设备中的国外采购件清单。

3.7. 投标方提供的技术资料清单见第三章。

4. 供货范围

4.1. DCS供货范围界限划分：

4.1.1. 以DCS至现场电缆信号端子（DCS端子柜）为界之内的全部软硬件设备及其相关软件。

4.1.2. 以电源进线柜总接线端为界所有系统供电（配电）设备和预制电缆（包括接地系统，总接地排设在总电源柜内）。

4.1.3. 人机接口设备还应包括整体台、椅及有关附件。

4.1.4. 实现所供DCS系统与其它系统的通讯接口（包括硬件、软件、通讯电缆）。

4.1.5. DCS机柜和配套中间继电器柜之间的连接电缆（要求采用预制电缆）。

4.1.6. 数字墙、大尺寸液晶显示器及LED显示屏。

4.2. 设备范围

设备范围为两台机组的DCS及公用控制部分。投标方应按此表格形式提供清单（填写顺序要与报价表中的顺序一致）：

供货清单（单台机组）

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1	一、 监视	操作员站LCD/鼠标/键盘		套	7		含脱硫、电除尘巡检站
2		操作员站用主机（硬件软件）		套	7		含脱硫、电除尘巡检站

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
3	控制级	操作员工作台	台面和台体均为弧形，含座椅，1100X800X750（深×宽×高）	个	10		包括公用、辅网、脱硫、电除尘巡检站台
4		工程师站LCD/鼠标/键盘		套	2		
5		工程师站用主机（硬软件）		套	2		
6		工程师站工作台	1100X800X750（深×宽×高），钢质喷塑，含座椅	个	2		
7		打印机：					
		A3黑白激光打印机	HP系列M701a	台	2		网络型，包括台架等配件
		A3彩色激光打印机	HP系列CP5225n	台	1		网络型，包括台架等配件
8		网络通讯接口：					
		冗余接口		只			
		非冗余接口		只			
9		可读写光驱		台			
10	打印机服务器		台				
11	历史数据存贮站	含工作台：1100X800X750（深×宽×高），钢质喷塑	个	1		要求独立配置，包括主机、显示器（LCD）/鼠标/键盘、历史数据存储设备和工作台等。	

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
12		厂级监控信息系统通讯站（SIS）	含工作台：1100X800X750（深×宽×高），钢质喷塑	套	1		要求独立配置，包括主机、显示器（LCD）/鼠标/键盘、网络设备和工作台等。
13		工程师站系统软件包		套	2		
14		HART协议智能设备管理软件		套	1		
15		人机接口站电源快切装置	APC、ASCO或ATS	台			按照实际需求
16		紧急操作设备（按钮）	EAO	套			按照实际需求
17		其它（如果有）					
1	二、工艺过程控制级	模拟量输入卡件（AI）：					
		热电偶TC		块			应注明点数
		热电阻RTD		块			应注明点数
		4~20mA DC		块			应注明点数
2		模拟量输出卡件（AO）4~20mA DC		块			应注明点数
3		数字量输入卡件（DI）		块			应注明点数
4		数字量输出卡件（DO）		块			应注明点数
5		转速脉冲量输入卡件（PI）		块			应注明点数
6		SOE卡件		块			应注明点数
7		回路控制卡		块			应注明点数
8		阀门控制卡件		块			应注明点数
9	远程I/O通讯卡件		块			应注明点数	
10	过程控制器（DPU）		对			不少于36对	
11	通讯处理器		对				

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
12		DCS电源分配柜		面	3		含脱硫
13		控制机柜（含冗余电源与其他配件）		面			
14		I/O柜（含隔离继电器）		面			
15		继电器柜		面			
16		大功率直流接口继电器		个			
17		MFT保护继电器柜		面			
18		隔离器		个			不少于150个
19		远程I/O柜		面			
20		冗余通讯接口		对			
21		智能前端	24点	个	90		提供补偿热电阻Pt100
22		智能前端电源箱	包含空开	个	3		
23		其它（如果有）					
1	三、网络通讯系统	网络互联设备（网关、网桥、交换机等）		对			
2		多模光纤		米			
3		同轴电缆		米			
4		屏蔽双绞线		米			
5		系统内预制电缆		米			
6		系统内信号、供电电缆		米			
7		网络通讯机柜		面	4		
8		光纤收发机		台			注明端口数
9		其它（如果有）					
	四、其	操作椅		把			与操作台、工作台同等数量

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
	它						

供货清单（公用系统）

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1	一、 监视控制级	厂级监控信息系统通讯站（SIS）	含工作台：1100X800X750（深×宽×高），钢质喷塑	套	1		要求独立配置，包括主机、显示器（LCD）/鼠标/键盘、网络设备和工作台等。
2		工程师站系统软件包		套	1		
3		HART协议智能设备管理软件		套	1		
4		其它（如果有）					
1	二、 工艺过程控制级	模拟量输入卡件（AI）：					
		热电偶TC		块			应注明点数
		热电阻RTD		块			应注明点数
		4~20mA DC		块			应注明点数
2		模拟量输出卡件（AO）4~20mA DC		块			应注明点数
3		数字量输入卡件（DI）		块			应注明点数
4		数字量输出卡件（DO）		块			应注明点数
5		转速脉冲量输入卡件（PI）		块			应注明点数
6		SOE卡件		块			应注明点数
7		回路控制卡		块			应注明点数

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注	
8		阀门控制卡件		块			应注明点数	
9		远程I/O通讯卡件		块			应注明点数	
10		过程控制器（DPU）		对			不少于8对	
11		通讯处理器		对				
12		DCS电源分配柜		面	1			
13		控制机柜（含冗余电源与其他配件）		面				
14		I/O柜（含隔离继电器）		面				
15		继电器柜		面				
16		大功率直流接口继电器		个				
17		隔离器		个				
18		远程I/O柜		面				
19		冗余通讯接口		对				
1		三、网络通讯系统	网络互联设备（网关、网桥、交换机等）		对			
2			多模光纤		米			
3			同轴电缆		米			
4			屏蔽双绞线		米			
5			系统内预制电缆		米			
6			系统内信号、供电电缆		米			
7	网络通讯机柜			面	1			
8	光纤收发机			台			注明端口数	
9	其它（如果有）							

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1	四、其它	值长工作台	台面和台体均为直形，工作台： 1100X800X750（深×宽×高），钢质喷塑	套	1		8个位
2		操作座椅		把			与操作台、工作台同等数量

供货清单（数字墙）

序号	系统	设备名称	型式规范	单位	数量	制造厂及产地	备注
1		数字化仪表墙墙体	16000×3600mm×600mm（长×高×深）	套	1		具体尺寸以施工图为准
2		配电箱	包括两路输入220VAC，电源自动切换装置及各回路开关	套	1		包括预留备用回路
3		工业液晶电视显示系统	55英寸	套	24		
4		工业智能LED数据显示屏系统	14600X374mm（长×高）	套	1		
5		液晶拼接单元		套	1		满足工程需要
6		图像拼接处理器	不少于接收32路信号	套	1		满足工程需要
7		计算机		台	1		满足工程需要
8		数字仪表墙装修		套	1		满足工程需要
9		配套线缆		套	1		满足工程需要
10		安装附件及电源电缆、通讯电缆等		套	1		满足工程需要
12		其它（若有，请投标人补充）					

上表遗漏项目，由投标方在投标书中补足。液晶显示器、座椅、工作台、数字墙型式及外观最终由招标方确定，不引起费用变化。

5. 备品备件和专用工具

5.1. 备品备件

5.1.1. 投标方应保证备品备件长期稳定的供货。对主要设备或与主设备功能相同并接插兼容的替代品，其备品的供货期至少是设备验收后十年或该设备退出市场后5年（二者之中取时间长的一种）。当投标方决定中断生产某些组件或设备时，应预先告知招标方，以便招标方增加这些设备的备品备件。十年内供货价不得超过公开报价的10%。

5.1.2. 投标方应对所供DCS进行在线联调、现场可利用率测试（SAT）以及三年运行和维护所必需的备品备件提出建议和报价。

5.1.3. 报价书中应列出推荐的备品备件清单，并有详细的说明，以便招标方了解这些备品备件用于哪些具体项目上。

5.1.4. 投标方用于DCS的标准组件如有改动，则编制备品备件清单时应作相应修改。

5.1.5. 投标方提供有关备品备件的保管资料，如存放期限、是否需干燥剂等。

5.1.6. 所有备品备件的一些主要部件（如印刷电路板）在发运前都应逐件进行测试，以保证在DCS中正常运行。

5.1.7. DCS每一种类的主要卡件（包括控制模件、通讯模件及电源模件等），至少应有本工程配置总量的5%（至少一块模件）的随机备品备件；控制器背板和电源分配板至少各应有两套的备品备件；每一种类的I/O模件（包括I/O模件、端子模件、远程I/O模件及其他模件等），至少应有10%（至少一块模件）的随机备品备件。

5.1.8. 各类保险按30%备件。

5.1.9. 各类继电器按5%备件。

5.1.10. 投标方应分别列出易耗品、随机备品备件、三年运行和维护必需备品备件清单，表格如下：

易耗品清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注

随机备品备件清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注

三年运行和维护必需备品备件清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注

5.2. 专用工具

5.2.1. 投标方应提供所有便于维修和安装DCS所使用的专用工具。专用工具至少应包括下列项目：

- 专用测试设备；
- 专用工具、夹具、卡具。

5.2.2. 除专用工具外，投标方还应向招标方提供一份推荐的维修测试人员必备的标准工具的清单。

专用工具/测试设备/标准工具清单：

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注

国外采购件清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注

第三章 技术资料 and 交付进度

2. 一般要求

4.1. 投标方提供的资料采用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。其中提供的所有图纸须采用AUTOCAD软件绘制的电子文本，文本采用“.DWG”格式。所有文字资料采用MS OFFICE编制的电子文本。

4.2. 投标方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。

4.3. 投标方资料的提交及时充分，满足工程进度要求。合同签字后，投标方应在10天内提出一份在合同期间准备提交招标方审查、确认或作参考的文件和图纸清单。清单应包括需由招标方确认的图纸、进度和文件，并准备一份有关合同情况的详细工作报告。供招标方确认。

4.4. 投标方应在合同签字后30天内及时提供满足工程设计所需的资料和图纸。

4.5. 投标方提供的所有图纸必须完全符合所供的系统，并及时反映出目前工程设计进度，所有资料均应装订，并以英文字母标明修改的版本号和日期。

4.6. 投标方应保证所供文件和图纸完全能满足电厂安装、投运、正常运行和维护的需要。

4.7. 投标方提供的本工程设计技术文件和图纸为每台设备14套（2套随设备提供，4套提供设计院（电子文件1套），8套（电子文件2套）提供给招标方）。设备维护、操作说明书10套（电子文件2套）在设备发运前提供给招标方。所有资料以纸质资料为准，电子文档仅作参考。

随设备提供的文档资料、设计图纸、计算机系统软件、应用软件光盘要专门包装并注明，所有资料列2份清单（按文档图纸资料和电子版资料分开列出）。

4.8. 投标方应负责协调并安排与其它承包商所供控制系统间的接口资料交换进度。

4.9. 投标方提供的技术资料一般分为投标，配合工程设计，施工调试试运、性能验收和运行维护等四个阶段。

4.10. 招标方一经发现其它没有列入技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，也应免费提供给招标方。

3. 资料提交的基本要求

4.1. 在投标阶段至少提供的资料

序号	提交资料名称	提交者	备注
1	DCS系统说明书	投标方	
2	DCS系统组态图及电源配置图	投标方	
3	系统设备的散热量、电负荷	投标方	
4	如何配置冗余处理器模件	投标方	
5	用汉字显示和打印的具体做法	投标方	
6	控制器功能配置表	投标方	说明每对控制器内配置

序号	提交资料名称	提交者	备注
			哪些功能、哪些热力系统、哪些MCS、哪些SCS。
7	DCS与其它控制系统的接口方案（包括与DEH、MEH、辅助系统PLC等联接的方案和措施）	投标方	包括与DEH、MEH联接的方案和保证措施；与PLC接口方案、通信能力、相应的硬件和软件配置和组态等。
8	系统接地专题	投标方	详细全厂DCS系统接地要求、方案，特别应阐述清楚所供DCS与DEH、MEH连成一个整体后如何接地。
9	远程I/O专题和配置表	投标方	与控制器通信、硬件特点、接地、环境适应能力等
10	与SIS系统的接口专题	投标方	与SIS接口方案、通信能力、相应的硬件、软件配置和组态等
11	性能计算专题	投标方	性能计算的详细方案

4.2. 配合工程设计资料与图纸等技术文件

投标方及时提供满足工程设计所需的资料和图纸。具体时间如下表：

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
1	DCS系统说明书	5		
2	DCS系统组态图及电源配置图	5		
3	系统设备的散热量及电源要求	5		
4	DCS系统硬件手册	5		具体要求见第三章3项
5	DCS系统控制SAMA图和逻辑图	5		具体要求见第三章6项
6	各控制机柜最终I/O清单表	5		具体要求

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
				见第三章7项
7	设备安装及外形图	5		
8	设备的外部连接图	5		
9	系统设备的接地连接图及要求	5		
10	最终控制器功能配置表			在联络会上确认

4.3. 随设备提供的资料与图纸等技术文件

投标方及时随设备提供满足工程安装、调试试运、性能验收和运行维护所需的资料和图纸（不限于以下文件）。具体时间如下表：

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注
1	DCS系统说明书	10		
2	DCS系统组态图及电源配置图	10		
3	系统设备的散热量	10		
4	DCS系统硬件手册	10		具体要求见第三章3项
5	DCS系统软件手册（包括控制SAMA图和逻辑图）	10		具体要求见第三章4、6项
6	系统I/O清单	10		具体要求见第三章7项
7	用户手册	10		具体要求见第三章5项
8	设备安装及外形图	10		
9	系统的内部连接图	10		
10	系统设备的接地连接图及要求	10		
11	备品备件	10		

序号	资料文件的名称	提交份数	提交日期	备注

4. 硬件资料

投标方提供的资料应包括涉及所有系统部件的安装、运行、注意事项和维护方法的详细说明，此外还应包括所购设备的完整设备表和详细指南。与设备表相对应的设备项目代号应在所有相关图纸上表示出来，投标方还应根据要求提供其设备代号与市场上可买到的该设备型号间的参照表。

投标方至少应提供下列手册和图纸：

- o. 系统硬件手册；
- p. 系统操作手册；
- q. 系统维护手册；
- r. 系统组态手册；
- s. 构成系统所有部件的原理图；
- t. 内部布置图；
- u. 符合招标方要求格式的外部连接图，图上应有电缆编号和端子编号；
- v. 每只机柜、操作台的总布置图，这些图中应标明各模件和组装件的编号，并包括正视图、后视图、开孔图、总尺寸及开门所需的净空距离；
- w. 所有控制和调整装置在维护时所需的校验曲线；
- x. 所有投标方外购设备手册；
- y. DCS使用的一些特殊机械设备详图；
- z. 安装步骤、包括装配细节、设备散热和设备重量等；
- aa. 材料清册；
- ab. 所有外围设备的样本（包括LCD、键盘、打印机、硬拷贝等）。

5. 软件资料

4.1. 投标方应使用、提供、移交有正式版权的平台软件、二次平台软件、组态文件及驱动程序，提供足以使招标方能够进行检查和修改的所有系统程序和组态文件，这些文件包括打印出来的程序，并装订成册。

4.2. 使用VB、VC、BASIC、C++等编程语言的系统站的支撑软件，其至少应有下列有关文件：

4.2.1. 系统功能说明

这一文件应采用通俗易懂的文字描述每一个系统的功能，所有特定术语应有定义，此外以配上一定的流程图或类似的描述。

4.2.2. 一般软件资料

这一文件应包括的所有与编程语言有关的指导和参考手册，特别是应用于采用

了特殊计算机硬件的汇编语言，文件应完整、清晰、能允许对现有的程序进行修改、增删以及编制新程序，其中还应包括编程和调试的指导性资料。

4.2.3. 编程指导材料

投标方应提供用于各系统程序的源码说明，包括交互在程序中的注释，以便整个程序的理解，这一资料应存放在光盘内提供给招标方。

6. 用户手册

投标方应提供适合于用户工程师使用的、高质量的用户手册。这些手册应既可用作教材，又可用作参考手册，内容至少应包括：

- LCD和键盘用户手册；
- 图形手册；
- 试验、检查、故障检修的投运步骤。

7. 控制逻辑文件

投标方应提供适合于没有计算机专业知识的控制工程师使用高质量文件。

控制逻辑文件应清晰完整，并包括下列内容：

- e. 控制原理图的定义和说明，包括对每一张SAMA图和逻辑图所作的说明；
- f. 所有回路的SAMA图，应在图上标出与之相关的联锁和许可条件所在逻辑图的对应编号和注释；
- g. 包含联锁和许可条件的逻辑图，图上应标出与此相关的SAMA图的对应编号和注释；
- h. 控制工程师的用户手册。
 - 组态文件打印程序应作为控制系统的一个功能提供给招标方。

8. I/O清单

投标方应提供一份含有系统所有的过程输入、输出清单，该清单应包括下列项目：输入/输出点说明、模件和插槽代号、设计编号、端子号、信号类型、故障状态、手动状态、电缆编号、报警限值、计算用途、记录/报表要求、显示格式和修改版本号等等。

第四章 监造（检查）和性能验收试验

3. 总则

3.1. 投标方在制造过程中，应对设备的材料、连接、组装、工艺、整体以及功能进行试验和检查，以保证完全符合本规范文件和已确认的设计图纸的要求。

3.2. 招标方应有权在任何时候，对设备的质量管理情况，包括设备试验的记录进行检查。

3.3. 投标方应进行工厂硬件加电、软件加载和系统调试，应进行工厂检验和验收试验、演示和现场试验。投标方应详细说明其实施情况和实施能力。

3.4. 在试验、检查和演示过程中，如发现任何不符合本规范文件要求的硬件和软件，投标方都必须及时更换。由此而引起的任何费用都应由投标方承担。更换后的硬件或软件还必须通过本规范文件第四章中的2和3节规定的试验和演示要求。

4. 工厂检验

4.1. 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。投标方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。投标方提供的合同设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

4.2. 检验的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装、试验至出厂试验。

4.3. 投标方检验的结果要满足第一章的要求，如有不符之处或达不到标准要求，投标方要采取措施处理直至满足要求，同时向招标方提交不一致性报告。投标方发生重大质量问题时应将情况及时通知招标方。

4.4. 工厂检验的所有费用包括在合同总价之中。

5. 工厂验收试验和要求

系统在设备制造、软件编程和反映目前系统真实状况的有关文件完成后，投标方应在发货前进行能使招标方满意的工厂验收试验和演示。

除规定的工厂验收试验和演示外，招标方有权在投标方的工厂进行各单独功能的试验，包括硬件试验以及逐个回路的组态和编程检查。在工厂验收和演示前，系统设计应体现出投标方在设备上所作的最新修改。

除满足出厂验收的一般要求外，要求本工程的出厂验收还应进行全仿真试验，即在操作员站进行任意一台设备的各种操作和顺控操作（包括阀门、电动机、执行器、磨煤机组、给水泵组、循环水泵等）、主辅机保护试验。招标方验收成员将包括机电炉运行专业人员在内的验收组，对机组的每个设备、功能组等控制性能进行全面的试验验收。验证全部逻辑、信号零位、量程、报警、操作站画面与连接、保护连锁的正确性。

5.1. 试验步骤

试验应包括对所有可联网并已装载软件的设备进行适当的运行。采用仿真方式产生DCS所有输入信号、组态和控制输出的一个完整的功能闭环试验。

在开始试验前，要求所提供的系统已在40℃高温下，顺利地运行了72小时。投标方应说明这一温度试验步骤。

试验内容至少应包括下列项目：

- g. 每个模件的微程序工作情况；
- h. 每个模件的硬件工作情况；
- i. 模拟的报警和状态变化；
- j. 所有操作员接口功能；
- k. 模拟的故障和排除；
- l. DCS全部失电和部分失电的工作情况；
- m. 模拟的DCS自诊断。

完成工厂试验后，招标方应观察一个被试验系统所进行的完整演示过程。投标方应提供充足的时间、试验设备和专业人员，以便招标方能检验和评估整个系统。在工厂试验中，至少应有三天时间来进行这一演示。如需延长试验时间，投标方应无偿满足要求。投标方应提供6套与目前系统功能和逻辑一致的图纸，供招标方在试验期间使用。

演示至少应有如下项目：

- 对键盘请求的响应；
- 完整地显示一幅新画面的时间；
- 失电和通电后的反应；
- 控制装置的故障排除；
- 通讯总线故障；
- 过程变量输入变送器故障后的反应；
- 所有规定报表的打印；
- 性能计算的试验结果。

5.2. 出厂试验（FAT）之前应具备的条件

在FAT程序执行之前，投标方应至少完成以下事项：

- a. FAT之前中出现的所有问题都已经解决。
- b. 投标方据其制定的标准程序，已经对所有类型的现场设备和DCS主系统进行预测试。这些程序在投标方工厂内执行，并在单独的文档中说明。FAT时可以查看这些文档，同时这些文档还是整套FAT文档的一部分。
- c. FAT应在投标方工厂执行，并由客户监督。
- d. DCS组态和画面已经根据客户的要求完成。

5.3. 试验失败

投标方应负责修改试验过程中碰到的所有系统问题，若某些系统需重做试验，则应进行由招标方任意指定的附加项目的试验和检查。DCS设备只有在成功地通过了试验和演示，并且双方在试验和演示报告上签字后，才能发运。

5.4. 日程和人员安排

投标方在每台机组的系统（公用系统归入1号机组）试验前应向招标方提交一份详细的试验方案，并在计划的工厂验收试验和演示前三周向招标方告知他们的准备情况，在招标方认可后，所有图纸和试验步骤才有效，招标方参加人数为10人/机组，试验及工厂验收时间为7天/次，地点为投标方的设备组装地，时间待定。

5.5. 设备

投标方应提供进行全部工厂验收试验包括招标方选择的单独功能试验所必需的各种试验设备。所有试验设备在试验前都须经过校验，并有校验记录。招标方在需要时应能得到这些数据。

6. 现场试验

6.1. 初步检查

现场安装完成后，在设备通电前，投标方应仔细检查所有的设备、现场接线，电源和安装情况，在检查无误后，系统方可受电。投标方可以进行其标准的诊断试验。

现场输入和输出信号，由招标方的施工人员按投标方图纸负责接线。

6.2. 现场可利用率试验（SAT）

现场条件满足后，应采用实际的输入、输出信号进行可利用率试验。投标方应核实是否所有的系统和文件都已更新，并准备投入可利用率试验，系统只有在通过了这里所规定的可利用率试验要求后，方能被接受。

投标方应保证99.9%的系统可利用率，并在试验期间证实其符合本规范书规定的所有性能。可利用率试验应在DCS试运行后开始，试验开始的日期由招投双方共同商定。

DCS在连续运行90天（2160小时）后，其故障时间小于2.2小时，则可认为成功地完成了可利用率试验。若故障时间超过了2.2小时，可利用率试验应延长至180天，在此期间，故障时间不应超过4.3小时。但是完成可利用率试验的总时间应限制在270个连续日内，其间的故障时间不应超过6.5小时。若试验结果连续三次超过规定的故障时间限制，则认为试验未通过。

可利用率表明了一个可恢复特性的装置或系统能在规定的时间内完成其规定功能的概率。

6.2.1. 定义

6.2.1.1. 可用时间

试验开始至试验结束的整段试验时间内，扣除试验的空等时间和故障时间后的这一段时间为可用时间。

6.2.1.2. 故障时间

故障时间是指投标方提供的任一装置或子系统在实际试验时间内而停运的一段时间。

可利用率试验的总故障时间，应为试验期间各装置和子系统故障引起的故障时间之和。应受罚的故障时间绝不会比实际经历的故障时间长。

每个装置或子系统都规定了一个加权系数。一个装置或子系统应受罚的故障时间是该装置或子系统的实际故障时间与其加权系数的乘积：

应受罚的故障时间=实际经历的故障时间×加权系数

6.2.1.3. 空等时间

在整段试验时间内由下列事件引起的空等时间将由招投双方协商确定：

g. 机组或辅机故障；

- h. 由招标方人员引起的不正常操作；
- i. 招标方信号故障；
- j. 环境条件不符合要求；
- k. 不可抗拒的因素；
- l. 招标方所供电源丧失。

6.2.1.4. 可利用率

试验期间的可利用率至少应为本规范书中规定的99.9%，其计算公式如下：

$$\text{可利用率 (\%)} = \frac{\text{实际试验时间} - \text{故障时间}}{\text{实际试验时间}} \times 100\%$$

式中实际试验时间为整段试验时间扣除空等时间。

6.2.1.5. 加权系数

用于各装置或子系统故障时间计算的加权系数，规定如下：

装置或子系统	加权系数
※ 人一机接口	
操作员站	n/N
工程师站	0.30
每只LCD	0.10
每只键盘	0.10
每只鼠标	0.05
每台记录打印机	0.10
彩色图形打印机	0.10
每只软盘驱动器	0.20
硬盘驱动器	0.20
磁盘驱动器	0.20
光盘驱动器	0.20
※ 过程接口	
功能处理模件	n/N
I/O模件	n/N
电源组件	n/N
通讯接口模件	n/N
※ 数据通讯系统	
每条数据通讯总线	0.20

装置或子系统	加权系数
两条数据通讯总线	1.0
※ 数据采集系统	
显示	0.25
报警	0.25
记录	0.10
性能计算	0.20
历史数据存储和检索	0.25
SOE	0.30
※ 模拟量控制系统	
自动负荷控制	0.25
汽轮机控制	0.25
每台磨煤机燃料量控制	0.10
每台磨煤机风量控制	0.10
每台磨煤机出口温度控制	0.10
一次风压控制	0.25
二次风量控制	0.25
炉膛负压控制	0.50
氧量校正	0.10
风箱燃料风控制	0.25
风箱/炉膛差压控制	0.25
主汽温度控制	0.25
再热汽温控制	0.25
给水控制	0.50
除氧器水位控制	0.50
除氧器压力控制	0.10
凝汽器热井水位控制	0.15
每台加热器水位控制	0.10
给水泵最小流量控制	0.10
※ 炉膛安全监控系统	
点火枪预点火	0.20

装置或子系统	加权系数
等离子点火	0.20
每台磨煤机启/停顺序控制	0.10
每台给煤机启/停顺序控制	0.10
炉膛吹扫	0.30
总燃料跳闸	0.60
※ 开关量控制	
发电机-变压器子组	0.10
每台送风机子组	0.10
每台引风机子组	0.10
每台一次风机子组	0.10
每台空预器子组	0.10
每台密封风机子组	0.10
锅炉排污、疏水、放气子组	0.10
每台汽动给水泵子组	0.10
每台电动给水泵子组	0.10
高压加热器子组	0.10
汽机油系统子组	0.10
凝结水泵子组	0.10
每台凝汽器子组	0.10
每台水环真空泵子组	0.10
每台低压加热器子组	0.10
汽机蒸汽管道疏水阀子组	0.10
汽机轴封系统子组	0.10
每台循环水泵子组	0.10
每台空压机子组	0.10
每台渣浆泵子组	0.10
每台回水泵子组	0.10

其中n为发生故障的站或模件数量；N为应投入运行的站或模件数量。

6.2.2. 招标方参予

招标方应负责进行DCS的可利用率试验，试验必须按照已经确认的投标方资料

中的运行和维护步骤进行。招标方人员应操作和维护DCS并保存可利用率的记录和报告。投标方应随时提供咨询和所需的现场服务，以帮助系统的维护。如投标方接到招标方要求其进行现场维护的通知，投标方服务人员应在通知收到后的48小时内到达现场。

6.2.3. 可利用率试验规则

在现场，时间应以小时和十等分小时来计算，并作记录。现场记录应作为正式的可利用率试验记录。每月应将记录的复印件送交投标方检查。

试验期间发生的任何问题，均应立即通知投标方。除非招投双方均认为有必要，否则不得进行系统或硬件的修改。

在可利用率试验开始前，招标方应已购得双方都认为必备的所有DCS备品备件，并已存放在现场。在试运行和现场可利用率试验期间，从招标方备品库中借用的备品备件，投标方必须免费给招标方更换。因招标方库存中缺少投标方推荐的备品备件而导致修复工作延误；应计算故障时间。此外，为保证成功地进行试运行和可利用率试验所需的任何部件，投标方均应在48小时内提供。

为证实所有的故障均已修复，在可利用率试验结束前240小时内，不应再出现故障时间，为满足这一规定，试验的时间限制，可按需要适当延长。

在成功地完成了系统可利用率试验之后，可利用率试验证书应由双方签字认可。

7. 保证期

7.1. 投标方应同意DCS的保证期自系统可利用率试验证书签字之日起计算，具体时间详见商务部分。

7.2. 在保证期内，投标方应保证及时免费更换或修理任何并非由招标方人员非正常操作而导致的缺陷或故障。

8. 清洁、油漆、包装、装船、运输与储存

8.1. 投标方对每一件设备均应严格执行原设备制造商推荐的维护建议，以确保设备的在装船时完好如初。

8.2. 设备包装前应涂防腐漆，以便在运输保管中起防腐作用。

8.3. 投标方应包装所有供货设备（包括备品备件），以使设备免遭污染，机械损伤和性能下降。

8.3.1. 设备制造完成后，若未及时包装的，应得到切实的防护，使之不受污损。

8.3.2. 装运期间，设备的里里外外均应保证清洁，并套上防水塑料薄膜。

8.3.3. 所有设备均应分别包装、装箱、或采取其它防护措施，以免设备在运输过程中散失、损坏或被盗。

8.3.4. 在包装箱外，除了外面通常贴有装箱清单外，箱内还应有一张详细的装箱清单。

8.3.5. 最后一层包装上应清楚地标明招标方的订货号、发货号及相应的设备安装位置（按1号机组、2号机组、公用控制部分等三部分分别注明）。

8.3.6. 大型重负载设备，其外包装上还应标明重量、重心和起吊点。

8.3.7. 投标方应向招标方提供整套有关现场准备，装船和搬运的指导书。

第五章 技术服务和设计联络

1. 工程服务

1.1. 项目管理

1.1.1. 合同签订后，投标方应指定一项目经理，负责协调投标方在工程全过程的各项工作。如系统设计、工程进度、制造确认、编程和技术服务、图纸文件、工厂和现场测试、编制文件、启动、投运和现场系统可利用率测试等工作。

1.1.2. 对于由投标方国外技术支持方工作范围内的事项（如负责系统控制器配置、I/O分配等硬件设计、相关软件设计等内容），招标方可直接与投标方国外项目经理和设计人员进行联系，其他事项将通过投标方国内项目经理联系。

1.2. 工程设计

1.2.1. 在设备和系统制造前，投标方应将设备布置图及装配图、子系统说明书、功能控制及逻辑控制图提供给招标方审核批准，以保证所供系统和设备能符合合同文本的各项规定。

1.2.2. 投标方还应向招标方（设计院）提交所有最终接口资料和图纸，以便招标方能顺利开展其设计工作。

1.2.3. 投标方提交的设备布置图及装配图、控制逻辑图、控制接线图和其它详图，均应随设计进程而更新，以便及时反映当前的设计进展。修改版本应以英文字母形式在图标的版本栏内表示出来。

1.2.4. 投标方应负责向海外制造商取得所需的资料。

1.2.5. 投标方应与其它控制系统或其它设备供货商配合，应提出其具体意见和问题，以协调接口设计并实现DCS与其它控制系统通讯的可靠性。

1.2.6. DCS系统完成现场投运后，投标方还应提供反映在现场投运时作过修改的系统竣工图。

1.3. 现场服务

1.3.1. 按照合同规定，在完成所有设备和系统的安装、启动调试及投运期间，投标方应派出常驻工程现场的专家，以提供现场服务，投标方应列出现场服务人天数（按系统与硬件现场服务和应用软件现场服务两项列出），并进行单项报价。

投标方派出的专家，在设备和系统的安装、接线、调试和启动期间，应负责监督和指导。

1.3.2. 投标方派出的专家，还应负责对招标方的安装和运行人员进行现场培训，教会他们如何区分和安装设备，如何启动、操作及维护设备和系统。

1.3.3. 投标方还应负责将DCS投入运行，并实现规范文件规定的全部功能。

1.3.4. 投标方应提供由其供应的设备和系统进行安装检查、软件调试、维护和启动所必需的专用测试设备和工具。

1.3.5. 投标方现场服务时间限于完成本技术规范文件中所规定的任务而定。即时间的长短以投标方能完成本技术规范文件所规定的任务来决定。

1.3.6. 现场服务期间所需交通、生活和其它各项费用，由投标方自理，招标方仅为其提供便利和办公室。

1.3.7. 若到现场的服务人员不能完成相应的任务，由投标方负责更换现场服务人员，其发生的费用由投标方承担。

2. 设计联络会和培训

2.1. 设计联络会议（DLM）

2.1.1. 召开设计联络会议的目的是及时协调接口设计，妥善解决技术问题和保证工程的顺利开展。

2.1.2. 关于DLM的安排，包括会期、地点和参加人数等可参见2.1.7的有关内容。投标方可在其报价中对有关安排提出修改意见。最终安排将在合同签订前由招投双方协商确定。

2.1.3. 招标方人员参加在投标方的设备组装地和进口设备制造厂所在地召开的DLM所需的往返机票、当地交通、食宿和会务、生活补贴等费用，均由投标方支付。投标方人员参加在招标方所在地召开的DLM所需的往返机票、当地交通、食宿和会务以及招标方人员食宿等费用，均由投标方承担。

2.1.4. 由于在具体设计过程中出现的某些共同关心的问题，有可能在中国或在投标方的国家召开计划外的DLM，投标方应负责筹办和参加这些会议，并负责出具邀请访问函（如需）和支付除招标方所需的交通、食宿等费用外所需费用。

2.1.5. 在每次DLM之前二周，投标方应向招标方提交技术文件和图纸，以便招标方在会上讨论和确认这些技术文件和图纸。

2.1.6. 每次DLM结束时，招投双方应签署会议纪要。纪要与合同具有同等效力。

2.1.7. DLM所需费用中国内部分列入工程服务费总价中（分项报价），国外部分单独报价。

2.1.8. 设计联络会议具体安排如下：

2.1.8.1. 第一次DLM

时间：合同生效后2周。

会期：7天。

地点：投标方所在地。

参加人数：招标方10人。

会议议程：这是一次工程启动会议，招投双方应通过磋商对下列内容进行讨论和决定。

- 工程进度里程碑；
- 投标方根据合同规定应提供需招标方审查批准或向招标方传递信息的文件和图纸清单，包括全部图纸、进度安排及为做好确认工作所必须的全部资料。并还应包括执行合同规定的各个方面工作的详细记录；
- 招投双方进行设计所需的互提技术资料的清单；
- 投标方介绍DCS初步（基本）设计方案，招标方提供机组与公用系统初步I/O清单；
- 讨论I/O初步清单，具备设备订货条件，具备软件初步设计条件（驱动级、顺控、调节框架）；
- 明确招投双方的设计界面；
- 投标方提供初步I/O布置图，确定机柜内各类I/O卡布置方案；

- 如有必要，参加会议的招标方人员将考察使用相同或相似DCS的有关电厂和投标方的设备制造厂；
- 初步确定各通讯接口的位置及形式。

2.1.8.2. 第二次DLM

时间：第一次DLM之后10周。

会期：14天。

地点：招标方所在地。

参加人数：招标方10人。

会议议程：

- 招标方应投标方的请求，解释已提供给投标方的技术资料中有疑问的地方；
- 审查确认主机厂家和主要辅机厂家提供的用于DCS设计组态资料完整性和准确性，启动应用软件设计组态工作，明确人机界面风格形式；
- 招标方审查和批准投标方提交的DCS硬件系统最终设计方案；
- 讨论和确认投标方拟采用的技术规程和技术标准；
- 协调DCS与其它控制系统的接口，明确接口信号清单（通讯点和硬接线点），及与单元控制室和电子设备室的土建设计接口协调；
- 投标方DCS在国内外电厂中实际运行状况，系统运行的经验和存在的问题和改进措施；
- 审查DCS系统I/O清单（I/O卡分配完毕后）；
- 招标方审查和批准DCS系统硬件配置清单、主控制台与值长台设计图纸（形式、尺寸、布置），并最后确认系统硬件的组成——硬件冻结；
- 如有必要，参加会议的投标方人员考察工程现场，收集有关设计资料。

2.1.8.3. 第三次DLM

时间：第二次DLM之后约4~8周。

会期：7天。

地点：投标方设备组装所在地。

参加人数：招标方10人（投标方必须有国外技术支持方参加）。

会议议程：

- 审查和确认调节闭环原理框图及顺序控制和保护逻辑图，提出修改及完善意见；
- 审查人机界面形式、类型与内容，提出修改及完善意见；
- 参加会议的人员到设备组装车间现场，在运行系统上检查应用软件设计情况，收集有关设计资料，现场提出人机接口设计完善建议；
- 审查和确认主机和主要辅机保护连锁条件与定值；
- 审查出厂验收大纲、仿真试验方案和验收方案。

2.1.8.4. 第四次DLM

时间：第三次DLM之后约4~8周。

会期：7天。

地点：投标方的设备组装所在地。

参加人数：招标方10人。

会议议程：

- DCS设计与其它系统设计之间接口的最终协调，如电缆连接与通讯接口设备的设计等，审查各方通讯接口软件或数据格式的设计资料，并进行必要的工厂通讯试验；
- 招标方最后审查和确认投标方的应用软件设计，即应用软件冻结，检查并完善三联会应用软件审查结果；
- 投标方提供并解释有关DCS的工厂检查和验收测试的规程标准，进度、项目、步骤和方法，确定系统工厂验收、发运到现场的时间表；
- 讨论和解决双方设计中遗留的技术问题；
- 类似软件设计在国内外电厂中实际运行状况，存在问题和改进情况。

2.2. 培训

2.2.1. 总则

2.2.1.1. 投标方应在工程前期对招标方的工程设计、维护、运行人员进行现场实施过程及使用培训，在工程后期提供施工、调试人员的相关培训。投标方应在投标书中提供具体的培训计划，其中包括培训内容、进度安排、招投标双方具体人数、培训地点等，并据此进行报价。

2.2.1.2. 对招标方的设计、运行和维修人员的培训，是DCS成功启动和运行的基础。

2.2.1.3. 投标方有经验的专家应采用现代化的培训手段安排培训课程。

2.2.1.4. 每位教员均应具备正规课堂讲学的经验。教员应负责教会学员掌握培训课程的内容，提供如何使用技术资料的指导，并解答学员在培训过程中提出的有关问题。

2.2.1.5. 投标方应向学员提供必要的技术资料、图纸、设备、仪表和安全防护用品，并允许学员携带他们培训期间的笔记本，技术资料和相关文件回原工作单位。

2.2.1.6. 投标方应随其报价提出一份初步培训计划。正式的培训计划将经双方协商后确定。

2.2.1.7. 培训的费用应包含在合同价格中，这些费用包括教员工资、教材、图纸和手册，以及招标方派出参加国外或国内培训的学员所需的往返机票、生活、食宿、当地交通、考察工厂和培训用品等。

2.2.1.8. 在培训结束时，投标方应对学员作出评价，并直接通知招标方。

2.2.1.9. 培训所需费用列入工程服务费总价中（分项报价）。

2.3. 维护人员培训

2.3.1. 招标方派出人员到投标方/制造厂所在城市（公司）参加培训（培训人数及培训时间在商务合同中确定）。

2.3.2. 培训至少应有如下内容：

- DCS的内部结构和特点；
- 软件组态；
- 数据库生成；

- LCD画面制作；
- 硬件维护、检查测试、查找故障的方法；
- 数据通讯系统的基本原理、通讯协议和接口；
- 电厂DCS的仿真培训和故障排除；
- 考察相似的电厂和使用同类型DCS的电厂。

2.3.3. 培训要求：应能使DCS维护工程师熟练完成DCS硬件、软件的组态、调试、试验、检修和维护等工作。

2.4. 运行操作工程师培训

2.4.1. 招标方派出人员到投标方/制造厂所在城市（公司），参加培训（培训人数及培训时间在商务合同中确定）。

2.4.2. 培训至少应有如下内容：

- 过程画面的使用、操作；
- 各类记录、趋势编辑、调用打印等操作。

2.4.3. 培训要求：应能使运行操作工程师熟练地在DCS操作员站上完成对全厂热力系统的监视和控制。

2.5. 现场培训

2.5.1. 投标方应提供招标方认为必要的附加培训，因为在国外或国内培训结束后，投标方对所供硬件和软件又有所修改。这种附加培训可在工程现场进行，故称为现场培训。

2.5.2. 投标方应派出有关专家到现场，承担现场培训任务。现场培训的要求与国内或国外培训相仿。

2.5.3. 现场培训为25人月。

2.5.4. 现场培训至少应有下列内容：

- DCS的基本知识和系统组态；
- DCS的安装、检查、排除故障，在线联调和维修等课程；
- 人-机接口的应用培训。

2.5.5. 当进行现场安装和开环测试时，投标方应对招标方的运行人员进行DCS的在线操作培训。

2.5.6. 现场培训的计划将在设计联络会上讨论确定。

第九章 投标人需要说明的其他问题

第十章 招标文件附图（无）

第十一章 其它

1. 分散控制系统（DCS）罚款条件：

投标方应按时提供工程设计阶段所需的资料和图纸，每推迟一天罚款合同金额（见商务）。

系统的到货和加电调试不得影响机组的正常投运，每推迟一天投入运行罚款合同金额（见商务）。

在质保期内，确因由于控制系统故障造成机组停机，每次罚款10万元。

在质保期结束前，确因由于控制系统故障造成设备损坏，按实际损失价值的120%赔偿。

系统可利用率为99.9%，每低于0.1%罚款合同金额（见商务）。

系统的性能参数达不到要求，每项罚款5万元。性能参数有：

- 电源自动切换时间小于5ms；
- LCD分辨率大于1280×1024像素；
- LCD能互为备用；
- LCD画面更新时间小于1s；
- 调用任一画面的操作次数不多于三次；
- 任何操作指令响应时间小于2s；
- 从运行人员发出操作指令到被执行完毕的确认信息在LCD上反映出来的时间不超过2.0~2.5秒；
- 事故顺序（SOE）输入信号的分辨率小于1毫秒；
- 过程控制站间时钟误差不超过1ms。

附表一：

DCS系统国内600MW及以上超超临界机组应用工程业绩

序号	电厂名称	机组	容量	系统应用范围	系统型号	投产时间	设备当前状态
1							
2							
3							

附表二：

DCS分包商国内600MW及以上超超临界机组设计组态工程业绩

序号	电厂名称	机组	容量	系统应用范围	系统型号	投产时间	设备当前状态
1							
2							
3							

附表三：

DEH国内600MW及以上超超临界机组应用工程业绩

序号	电厂名称	机组	容量	系统应用范围	系统型号	投产时间	设备当前状态
1							
2							
3							

第三部分 投标人须知

投标人须知前附表

本“投标人须知前附表”是根据本项目的具体情况对“投标人须知”、“评标办法”中有关条款所作的补充和修改。如有不一致的，以本“投标人须知前附表”为准。

条款序号	条款名称	内容
1.1	项目综合说明	湛江京信东海电厂 2×600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程设备采购项目（包55：DCS）
2.1	招标人	招标人：湛江京信发电有限公司 地址：湛江经济技术开发区东海岛东山街道中线公路1号东海大厦1013G室 联系人：陈先生 电话：0757--86822394
2.2	招标代理机构	招标代理机构：广东至臻项目管理有限公司 地址：广东省云浮市新兴县新城镇翔顺筠州花园二区第27幢1层3号商铺 联系人：黎先生 电话：13925484643
10.3	投标文件及其要求	1、投标人应提供 正本 1 份和副本 4 份 。在每一份投标文件上要明确注明“正本”或“副本”字样，一旦正本和副本有差异，以正本为准。 2、 电子投标文件1份 ，采用光盘或U盘提交（电子投标文件为投标文件正本的扫描件）。 3、投标文件的正本必须打印，并由投标人的法定代表人/负责人或经正式授权的委托代理人在投标文件上签字（或盖私章）并加盖投标人公章。委托代理人必须出具书面形式的《授权委托书》并附在投标文件中。 投标文件的副本可采用正本的复印件。
12	投标文件格式	投标人应将投标文件装订成册，并填写“投标文件目录”。上述文件及表格为投标人必须提交的文件，各投标人可以根据实际情况增加内容，但不得擅自减少有关内容。投标文件的完整性是评标的内容之一。
13	投标保证金	本项目不收取投标保证金。
14	投标有效期	1、投标文件从开启投标文件之日起， 投标有效期为 90 个日历天。

		2、特殊情况下，招标代理机构可于投标有效期期满之前，要求投标人同意延长投标有效期，要求与答复均应为书面形式。对于同意该要求的投标人，既不要求也不允许其修改投标文件。
15	投标文件的密封和标记	<p>1、 投标人应将投标文件正本和副本一起包装密封，并标明投标项目名称、项目编号、投标人的名称及招标人单位名称。</p> <p>2、 为方便唱标，投标人应将正本中的《开标一览表》的复制一份（加盖公章）单独密封，并在信封上标明“开标一览表”字样，然后再装入投标文件的密封袋中密封。</p> <p>3、 投标文件的密封袋两头封口上均须贴封条，封条上应注明“于2024年 01 月 12 日 9：30 时之前不准启封”的字样，并在骑缝处加盖投标人公章。</p> <p>4、 投标人应按上述规定进行密封和标记后，将投标文件按照招标文件中规定的时间和地址由专人送至招标代理机构。</p> <p>5、 未按上述规定进行密封、标记和递交的，招标代理机构对投标文件的不依时间递交、误投、破损、封装不合格或提前拆封不负责。</p>
16	递交投标文件的时间、地点以及截止时间	<p>1、 投标文件递交地点：广东至臻项目管理有限公司开标室（广东省新兴县新城镇翔顺筠州花园二区第27幢3号商铺）。</p> <p>2、 投标文件递交截止时间：2024年01月12日9：30时。</p> <p>3、 招标代理机构将于2024年01月12日9：00时至9：30时接收投标文件，9：30时在广东至臻项目管理有限公司开标室（地址：广东省云浮市新兴县新城镇翔顺筠州花园二区第27幢3号商铺）举行开标仪式。</p>
28	中标服务费	本项目的招标代理服务费用由招标人向招标代理机构支付，中标人不需要支付招标代理服务费。
	附加说明	<p>1、本项目招标控制价：人民币 ¥527.00 万元。投标人的投标总价不可以超过招标控制价，否则投标将被否决。</p> <p>2、本项目发布公告的媒介：广东省公共资源交易服务平台（https://ygp.gdzwfw.gov.cn/#/44/index）、云浮市公共资源交易服务平台（https://ygp.gdzwfw.gov.cn/#/445300/index）以及广东至臻项目管理有限公司网（http://www.gdzzxm.com/）。</p> <p>3、招标人关于选择甲方合同主体声明：投标人在投标时完全理解并同意招标人有权选择第三方关联公司作为采购方与中标人签署本标段设备（材料）合同。投标人在中标后拒绝招标人选择的第三方作为本标段设</p>

	<p>备（材料）合同的采购方的，视为‘中标人无正当理由不与招标人订立合同’。在此情形下，招标人有权取消该投标人的中标资格，且不退该投标人的投标保证金。</p>
--	---

一、总 则

1. 说明

1.1 适用范围

1.1.1 本招标文件仅适用于本次投标邀请中所叙述的项目。

1.1.2 本招标文件的解释权在招标代理机构。

2. 定义

2.1 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

2.2 本标段招标代理机构：见投标人须知前附表。

2.3 供应商（投标人）：响应招标、参加投标的依法成立的公司或其他组织。

2.4 货物：卖方按招标文件规定向买方提供的与本项目服务有关的手册及其它相关资料等。

2.5 服务：招标文件规定卖方必须承担的金融服务及其它相关义务。

2.6 语言：招标文件的语言为简体中文。

2.7 日期：指公历日。

2.8 时间：指每天24小时制（北京时间）。

3. 适用法律

招标人、投标人和招标代理机构均应当遵守《中华人民共和国政府采购法》及相关法律法规。

4. 知识产权

4.1 投标人应当保证，招标人在中华人民共和国境内使用货物或货物的任何一部分时，招标人和招标代理机构免受第三方提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权的起诉。

4.2 最终确定的政府采购合同价格包括所有应支付的对专利权和版权、设计或其他知识产权而须要向其他方支付的相关费用。

4.3 投标人不拥有相应的知识产权的，则在投标报价中必须包括有合法获取该知识产权的相关费用，否则，由此而产生的一切法律和经济纠纷由投标人承担责任。

5. 禁止事项

5.1 招标人、投标人和招标代理机构不得相互串通损害国家利益、社会公共利益和其他当事人的合法权益；不得以任何手段排斥其他投标人参与竞争。

5.2 投标人不得向招标人、招标代理机构、评标委员会的组成人员行贿或者采取其他不正当手段谋取成交。

5.3 招标代理机构不得向招标人行贿或者采取其他不正当手段谋取非法利益。

5.4 除投标人被要求对投标文件进行质疑澄清外，从开标之时起至授予合同止，投标人不得就与其投标文件有关的事项主动与评标委员会、招标人以及招标代理机构接触。

5.5 评标委员会及其成员不得有下列行为：

5.5.1 确定参与评标至评标结束前私自接触投标人；

- 5.5.2 接受投标人提出的与投标文件不一致的澄清或者说明，采购文件规定的情形除外；
- 5.5.3 违反评标纪律发表倾向性意见或者征询招标人的倾向性意见；
- 5.5.4 对需要专业判断的主观评审因素协商评分；
- 5.5.5 在评标过程中擅离职守，影响评标程序正常进行的；
- 5.5.6 记录、复制或者带走任何评标资料；
- 5.5.7 其他不遵守评标纪律的行为。

6. 保密及其它注意事项

- 6.1 凡参与采购工作的有关人员均应自觉接受有关主管部门的监督，不得向他人透露可能影响公平竞争的有关情况。
- 6.2 开标后，直至向成交投标人发出《中标通知书》止，凡与审查、澄清、评估和比较有关资料以及评审意见等，均不得向投标人及与评审无关的其他人透露。在采购工作结束后，与评审情况有接触的任何人员，不得将评审情况扩散出评标委员会人员之外。
- 6.3 在评审期间，投标人不得向评标委员会成员询问评审情况，不得进行旨在影响评审结果的活动。
- 6.4 评标委员会不向未成交投标人解释落选原因，不退还投标文件。
- 6.5 所有投标人自行承担与投标有关的全部费用。招标人和招标代理机构在任何情况下均不承担该费用。

7. 投标人诚信管理

- 7.1 投标人在本招标项目的竞争中应自觉遵循诚实信用原则，不得存在腐败、欺诈或其他严重违背诚信原则的行为。“腐败行为”是指提供、给予任何有价值的东西来影响招标人员在采购过程或合同实施过程中的行为；“欺诈行为”是指为了影响采购过程或合同实施过程而谎报、隐瞒事实，损害招标人的利益，包括投标人之间串通投标（递交投标书之前或之后），人为地使投标丧失竞争性，损害招标人从公开竞争中所能获得的权益。
- 7.2 如果招标人或招标代理机构有证据表明投标人在本招标项目的竞争中存在腐败、欺诈或其他严重违背诚信原则的行为，则将拒绝其投标。
- 7.3 投标人有下列情形之一，将报政府采购监督管理部门处理，并作不良诚信记录：
 - 7.3.1 提供虚假材料参加政府采购活动谋取中标、成交的；
 - 7.3.2 开标后擅自撤销投标，影响招标继续进行的；
 - 7.3.3 采取不正当手段诋毁、排挤其他投标人的；
 - 7.3.4 与招标人、其他投标人或者招标代理机构恶意串通的；
 - 7.3.5 在招标采购过程中与招标人进行协商谈判的；
 - 7.3.6 中标、成交后无正当理由拒绝签订政府采购合同的；
 - 7.3.7 无正当理由拒绝履行合同的；
 - 7.3.8 故意提供假冒伪劣产品或走私物品的；
 - 7.3.9 拒绝提供售后服务，给招标人造成损害的；

- 7.3.10 恶意投诉，给招标人或招标代理机构造成损害的；
- 7.3.11 拒绝有关部门监督检查或者提供虚假情况的；
- 7.3.12 经认定的其他有违诚实信用的行为。

二、招标文件

8. 招标文件构成

招标文件用以阐明项目情况、评标程序、评审办法、定标标准和合同条款参考范本和投标文件的制作等，由投标邀请函、采购需求、投标人须知、评标办法、合同范本和投标文件格式等构成。

9. 招标文件的修改

9.1 招标文件的澄清或者修改将在广东省公共资源交易中心网、云浮市公共资源交易中心网和广东至臻项目管理有限公司网发布更正公告，网站发布当日视为投标人确认收到。该澄清或者修改为招标文件组成部分。

9.2 为使投标人编写投标文件时，有充分时间对招标文件的修改部分进行研究，招标代理机构可以决定酌情推迟投标截止时间。

三、投标文件的制作

10. 制作要求

10.1 投标人应当仔细阅读招标文件的所有内容，按招标文件的要求提供投标文件，并保证所提供的全部资料的真实性及对招标文件作出实质性响应。

10.2 投标人应按招标文件中提供的投标文件格式制作投标文件。如有关表格不能满足填报需要，可以对表格格式作出相应调整，但不得更改表格的实质性内容。

10.3 投标文件及其要求：见投标人须知前附表。

10.4 除投标人对错处作必要修改外，投标文件中不许有加行、涂改或改写。任何行间插字、涂改和增删，必须由投标人的法定代表人/负责人或委托代理人在修改处签字（或盖私章）或加盖公章才有效。

10.5 电报、电话、传真、电子邮件形式的投标概不接受。

11. 投标文件的内容

11.1 投标文件内容包括：封面，目录，投标书，开标一览表，授权委托书，资格证明书及其他内容等构成。

11.2 投标报价

11.3 证明投标人合格和资格的文件。

11.4 投标人应当提交具备履行合同的证明文件。

12. 投标文件格式

见投标人须知前附表。

13. 投标保证金

见投标人须知前附表。

14. 投标有效期

见投标人须知前附表。

四、投标文件的递交

15. 投标文件的密封和标记

见投标人须知前附表。

16. 递交投标文件的时间、地点以及截止时间

16.1 递交投标文件的时间、地点以及截止时间：见投标人须知前附表。

16.2 所有投标文件都必须在投标截止时间之前送至招标代理机构。

16.3 招标代理机构拒绝接受以下文件：

16.3.1 提前递交的文件，

16.3.2 在投标截止时间后递交的投标文件，

16.3.3 未按规定包装和密封的投标文件。

16.6 投标文件的修改与撤回

16.6.1 投标人在递交投标文件后到投标截止时间之前，可以修改或撤回其投标文件，但投标人必须以书面形式通知招标代理机构。

16.6.2 在投标截止时间之后至投标有效期之间的这段时间内，投标人不得对其投标文件做任何修改，亦不得撤回其投标。

五、开标和评标

17. 开标

17.1 招标代理机构按照《投标邀请函》规定的时间和地点组织公开开标。投标人的法定代表人/负责人或经授权的投标代表人可以按时参加开标。

17.2 投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，将投标文件密封送达投标地点。招标人或者招标代理机构收到投标文件后，应当如实记载投标文件的送达时间和密封情况，签收保存。任何单位和个人不得在开标前开启投标文件。

17.3 开标时，投标人或者其推选的代表将检查投标文件密封情况，在确认无误后由招标人或者招标代理机构工作人员当众拆封唱标。唱标主要内容为投标文件正本中《开标一览表》的内容以及招标代理机构认为合适的其他内容，并做唱标记录。

17.4 开标过程应当由招标人或者招标代理机构负责记录，开标记录由参加开标的各投标人代表和相关工作人员签字（或盖私章）确认。

18. 评标委员会

18.1 评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为 5 人及以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。

18.2 评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

18.2.1 审查、评价投标文件是否符合招标文件的商务、技术等实质性要求；

18.2.2 要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

18.2.3 对投标文件进行评价；

18.2.4 确定中标候选人名单，以及根据招标人委托直接确定中标人；

18.2.5 向招标人、招标代理机构或者有关部门报告评标中发现的违法行为。

18.3 招标人可以在评标前说明项目背景和采购需求，说明内容不得含有歧视性、倾向性意见，不得超出招标文件所述范围。说明应当提交书面材料，并随采购文件一并存档。

19. 对投标文件的初审

19.1 开标后，评标委员会对投标文件进行资格审查。

19.2 资格审查是指依据法律规定和招标文件的规定，对投标文件中的资格证明等进行审查，确定投标人是否具备投标资格。

19.3 评标委员会将对通过资格审查的投标文件进行符合性审查。符合性审查是指依据招标文件的规定，从投标文件的有效性、完整性和对招标文件的响应程度进行审查，以确定是否对招标文件的实质性要求作出响应。

19.4 在对投标文件进行详细评估之前，评标委员会将审查每份投标文件是否实质上响应了招标文件的要求。实质性响应的投标应该是与招标文件要求的全部条款、条件和规格相符，没有重大偏离的投标。对关键条文的偏离、保留或反对，例如关于适用法律、税及关税等的偏离将被认为是实质上的偏离，而纠正这些偏离将影响到其他提交实质性响应投标的投标人的公平竞争地位。

19.5 评标委员会确定投标文件的响应性，只根据投标文件本身的内容，而不寻找外部的证据。

19.6 评标委员会成员对需要共同认定的事项存在争议的，应当按照少数服从多数的原则作出结论。持不同意见的评标委员会成员应当在评标报告上签署不同意见及理由，否则视为同意评标报告。

19.7 实质上没有响应招标文件要求的投标文件将被拒绝。投标人不得通过修正或撤销不合要求的偏离或保留从而使其投标成为实质上响应的投标。

19.8 发现下列情况之一的，其投标将被拒绝：

19.8.1 投标人以他人名义投标、串通投标、以行贿手段谋取中标或以其他弄虚作假方式投标的；

19.8.2 投标文件未加盖投标人公章和未有法定代表人/负责人或者被授权人签名的；

19.8.3 投标文件签字人无有效委托的；

19.8.4 投标报价超出本项目预算金额或者最高限价的；

19.8.5 投标报价或分项报价超过对应的各分项最高限价的；

19.8.6 投标人不接受价格修正或修正报价后不确认，其投标无效；

19.8.7 投标有效期不足的；

19.8.8 不具备招标文件中规定的资格和符合性要求的；

19.8.9 投标文件含有招标人不能接受的附加条件的；

19.8.10 评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理；

19.8.11 投标人没有在投标文件提供投标文件要求的、完整的投标人信用记录的；

19.8.12 不满足招标文件关于项目的实质性内容的要求的；

19.8.13 投标文件中附有招标代理机构不能接受的条件或不符合招标文件中规定的其他实质性要求的。

19.9 有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

19.9.1 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

19.9.2 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

19.9.3 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

19.9.4 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；

19.9.5 不同投标人的投标文件相互混装。

20. 对投标文件的澄清

20.1 评标委员会按照招标文件确定的评标标准和方法，对投标文件进行评审，并可以书面形式要求投标人对投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字错误和计算错误的内容作必要的澄清、说明或者纠正。投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，由法定代表人/负责人或者其委托代理人签字（或盖私章），并不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

20.2 投标文件报价出现前后不一致的，除招标文件另有规定外，按照下列规定修正：

20.2.1 投标文件中开标一览表内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表为准；

20.2.2 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

20.2.3 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；

20.2.4 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

20.2.5 同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。投标人的修正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人/负责人或其授权的代表签字（或盖私章）。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。修正后的报价经投标人确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标无效。

20.3 对于投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。

20.4 投标人的法定代表人/负责人或委托代理人应当按照招标代理机构通知的时间和地点接受询问，对投标文件中含义不明确的内容作必要的澄清、说明或者纠正。投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，或者由法定代表人/负责人或其授权的代表签字（或盖私章）。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

21. 评标办法

详见本文件第四部分

六、确定中标人

22. 确定中标

22.1 评标委员会完成评标工作后，出具评标报告，推荐中标候选人。

22.2 招标人应当自收到评标报告之日起 5 个工作日内，在评标报告确定的中标候选人名单中按照综合得分排序确定中标人。招标人在收到评标报告 5 个工作日内未按评标报告推荐的中标候选人顺序确定中标人，又不能说明合法理由的，视同按评标报告推荐的顺序确定排名第一的中标候选人为第一中标人，以此类推。

22.3 根据投标或评审情况，招标代理机构保留在确定中标人之前任何时候接受或拒绝任何投标，以及宣布评审程序无效或拒绝所有投标的权力，对受影响的投标人不承担任何责任，也无义务向受影响的投标人解释这一行动的理由。

23. 中标通知

23.1 招标代理机构将在招标人确认中标人后的 2 个工作日内签发《中标通知书》。

23.2 《中标通知书》是签订政府采购合同的依据和组成部分。

23.3 中标、成交结果公告内容应当包括招标人和招标代理机构的名称、地址、联系方式，项目名称和项目编号，中标或者成交投标人名称、地址和中标或者成交金额，主要中标或者成交标的的名称、规格型号、数量、单价、服务要求以及评审专家名单。

七、签订采购合同

24. 招标人与成交、中标人应当在成交通知书发出之日起 30 日内，按照招标文件确定的事项签订采购合同。

25. 合同内容不得与招标文件和投标文件内容有实质性偏离。

26. 采购合同自签订之日起 7 个工作日内，招标人应将合同副本报招标代理机构归档。

27. 招标人应当自采购合同签订之日起 2 个工作日内，将采购合同在省级以上人民政府财政部门指定的媒体上公告，但政府采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外（本项目不适用）。

八、中标服务费

28. 招标机构代理服务收费标准：差额定率累进法收费：以采购预算作为采购代理服务费的计算基数。参照中华人民共和国国家发展计划委员会颁发的计价格〔2002〕1980号、发改办价格〔2003〕857号及发改价格〔2011〕534号文规定的“服务类”计费标准计算。

招标代理服务收费标准

中标金额（万元）	货物招标	服务招标	工程招标
100以下	1.50%	1.50%	1.00%
100-500	1.10%	0.80%	0.70%

500-1000	0.80%	0.45%	0.55%
1000-5000	0.50%	0.25%	0.35%
5000-10000	0.25%	0.10%	0.20%
10000-100000	0.05%	0.05%	0.05%
1000000以上	0.01%	0.01%	0.01%

注：1、按本表费率计算的收费为招标代理服务全过程的收费基准价格，单独提供编制招标文件（有标底的含标底）服务的，可按规定标准的30%计收。

2、招标代理服务收费按差额定率累进法计算。例如：某工程招标代理业务中标金额为6000万元，计算招标代理服务收费额如下：

100万元×1%=1万元

（500-100）×0.7%=2.8万元

（1000-500）×0.55%=2.75万元

（5000-1000）×0.35%=14万元

（6000-5000）×0.2%=2万元

合计收费=1+2.8+2.75+14+2=22.55（万元）

九、质疑

29. 质疑的提起

29.1 投标人认为采购文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起 7 个工作日内，以书面形式向招标人、招标代理机构提出质疑。

29.2 递交质疑函的方式：

29.2.1 招标人的名称、地址和联系方式：见投标人须知前附表2.1。

29.2.2 招标代理机构的名称、地址和联系方式：见投标人须知前附表2.2。

30. 投标人提出质疑的，应在规定的时间内提交书面文件（按照财政部发布的政府采购投标人质疑函范本格式）。质疑和质疑答复按照《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第 94 号）的规定执行。

31. 投标人在法定质疑期内只能一次提出针对同一采购环节的质疑，如果在同一采购环节多次提出质疑的，只答复其第一次提出的符合相关法规要求的质疑。

32. 不在法定质疑期内提出的质疑函可以拒收。不符合要求的质疑函在法定质疑期内及时补充完整，否则作质疑不成立处理。

33. 招标人、招标代理机构的联系方式详见投标邀请函。

34. 质疑函范本

（说明：本格式仅供投标人需要提起质疑时适用）

质疑函范本

一、质疑投标人基本信息

质疑投标人：
地址： 邮编：
联系人： 联系电话：
授权代表：
联系电话：
地址： 邮编：

二、质疑项目基本情况

质疑项目的名称：
质疑项目的编号： 包号：
招标人名称：
采购文件获取日期：

三、质疑事项具体内容

质疑事项1：
事实依据：

法律依据：

质疑事项2：
.....

四、与质疑事项相关的质疑请求

请求：

签字(签章)： 公章：

日期：

质疑函制作说明：

1. 投标人提出质疑时，应提交质疑函和必要的证明材料。
2. 质疑投标人若委托代理人进行质疑的，质疑函应按要求列明“授权代表”的有关内容，并在附件中提交由质疑投标人签署的授权委托书。授权委托书应载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。
3. 质疑投标人若对项目的某一分包进行质疑，质疑函中应列明具体分包号。
4. 质疑函的质疑事项应具体、明确，并有必要的事实依据和法律依据。
5. 质疑函的质疑请求应与质疑事项相关。
6. 质疑投标人为自然人的，质疑函应由本人签字；质疑投标人为法人或者其他组织的，质疑函应由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

十、投诉

35. 投标人对招标人或招标代理机构的质疑答复不满意或者招标人或采购机构未在规定时间内作出答复的，可以在答复期满后 15 个工作日内向湛江京信发电有限公司总经办投诉。

十一、关于中小微企业响应

中小微企业响应是指在政府采购活动中，供应商提供的货物均由中小微企业制造、工程均由中小微企业承建或者服务均由中小微企业承接，并在响应文件中提供《中小企业声明函》。本条款所称中小微企业，是指在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的中小企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。中小企业划分见《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）。

根据财库〔2014〕68号《财政部 司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》，监狱企业视同小微企业。监狱企业是指由司法部认定的为罪犯、戒毒人员提供生产项目和劳动对象，且全部产权属于司法部监狱管理局、戒毒管理局、直属煤矿管理局，各省、自治区、直辖市监狱管理局、戒毒管理局，各地（设区的市）监狱、强制隔离戒毒所、戒毒康复所，以及新疆生产建设兵团监狱管理局、戒毒管理局的企业。监狱企业响应时，提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件，不再提供《中小企业声明函》。

根据财库〔2017〕141号《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》，在政府采购活动中，残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受政府采购支持政策的残疾人福利性单位应当同时满足《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》所列条件。残疾人福利性单位属于小型、微型企业的，不重复享受政策。符合条件的残疾人福利性单位在参加政府采购活动时，应当提供《残疾人福利性单位声明函》，并对声明的真实性负责。

第四部分 评标办法

一、政府采购政策落实政

1. 节能、环保要求

采购的产品属于品目清单范围的，将依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书，对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购，具体按照本磋商文件相关要求执行。

相关认证机构和获证产品信息以市场监管总局组织建立的节能产品、环境标志产品认证结果信息发布平台公布为准。

2. 对小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位给予价格扣除

依照《政府采购促进中小企业发展管理办法》、《支持监狱企业发展有关问题的通知》和《财政部 民政部中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》的规定，凡符合享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策的单位，按照以下比例给予相应的价格扣除：（监狱企业、残疾人福利性单位视同为小、微企业）。

3. 价格扣除相关要求

（1）所称小型和微型企业应当符合以下条件：

在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的中小企业划分标准确定的小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。提供本企业制造的货物或者提供其他小型或微型企业制造的货物。

符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。

提供本企业（属于小微企业）制造的货物或者提供其他小型或微型企业制造的货物/提供本企业（属于小微企业）承接的服务。

（2）符合中小企业扶持政策的供应商应填写《中小企业声明函》；监狱企业须供应商提供由监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件；残疾人福利性单位应填写《残疾人福利性单位声明函》，否则不认定价格扣除。

说明：供应商应当对其出具的《中小企业声明函》真实性负责，供应商出具的《中小企业声明函》内容不实的，属于提供虚假材料谋取成交。

（3）联合体各方均为小型、微型企业的，各方均应提供《中小微企业声明函》；中小微企业作为联合体一方参与政府采购活动，且联合体协议书中约定，小型、微型企业的协议合同金额占到联合体协议合同总金额30%以上的，应附中小微企业的《中小微企业声明函》。

注：（1）上述评标价仅用于计算价格分，成交金额以实际投标价为准。（2）组成联合体的大中型企业和其他自然人、法人或者其他组织、与小型、微型企业之间不得存在投资关系。

二、资格审查和符合性审查

招标人根据《资格审查表》内容逐条对投标文件的资格性进行评审，审查每份投标文件是否符合招标文件的资格性要求。

评标委员会根据《符合性审查表》内容逐条对符合资格的投标人的投标文件的符合性

进行评审，审查每份投标文件是否实质上响应了招标文件的要求。

只有全部满足《资格审查表》和《符合性审查表》所列各项要求的投标才是有效投标，只要不满足《资格审查表》和《符合性审查表》所列各项要求之一的，将被认定为无效投标。对投标有效性认定意见不一致的，评标委员会按简单多数原则表决决定。无效投标不能进入技术、商务及价格评审。

序号	评审内容	投标人1	投标人2	投标人3
1	资 格 性 审 查			
2	投标人应当具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件			
3	本项目不接受联合体投标			
4	已在招标代理机构处登记并购买了招标文件			
5	按招标文件要求提交投标书并按要求签署和盖章。投标文件完整且编排有序，投标内容基本完整，无重大错漏			
6	有效的《授权委托书》或《法定代表人/负责人/投资人证明书》			
7	投标函及投标有效期符合要求			
8	投标报价固定，未超过项目预算金额			
9	未出现相关法律法规及招标文件中规定的被视为无效投标或投标无效的其它情形			
10	结论			
	不通过原因说明			

备注：

1. 评审时评委对投标人是否满足要求逐条标注评审意见；
2. 评审结论栏统一填写为“通过”或“不通过”，出现一个“不满足”为“不通过”；
3. 对结论为“不通过”的投标，要说明原因。

三、评标标准和方法

采用综合评分法进行评标。评标委员会按照招标文件确定的评标标准和方法对投标文件进行评审，推荐候选中标人，编写评标报告。

四、评分表

评审因素	评审标准	
分值构成	技术商务得分：70.00分 报价得分：30.00分	
技术商务部分	技术响应程度 (10.0分)	按投标文件提供的技术规格功能指标符合招标文件货物需求和技术规格的响应程度进行评分： 优：得 10 分；一般：得 6 分；差：得 2 分。
	设备技术先进性 (10.0分)	根据投标人拟投设备技术先进性进行综合评审： 优：得 10 分；一般：得 6 分；差：得 2 分。
	设备可靠性 (10分)	根据投标人拟投设备的技术成熟性、品牌信誉度等进行综合评审： 优：得 10 分；一般：得 6 分；差：得 2 分。
	便利性 (10分)	根据投标人拟投设备的使用、维修的便利性等进行综合评审： 优：得 10 分；一般：得 6 分；差：得 2 分。
	技术服务 (10分)	根据投标人的质量保证及售后服务计划等进行综合评审： 优：得 10 分；一般：得 6 分；差：得 2 分。
	同类业绩经验 (20分)	2019 年 1 月 1 日至今（时间以合同签订时间为准），投标人承接过的同类设备项目业绩，每个业绩得 5 分，最高 20 分。 注：提供合同关键页复印件，合同关键页复印件须体现合同的主要内容、合同签订日期以及甲乙双方盖章签字页。
投标报价	投标报价得分 (30.00分)	投标报价得分 = (评标基准价/投标报价) × 价格分值（注：满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价。）最低报价不是中标的唯一依据。

五、打分程序

- 4.1 评标委员会各成员根据评标办法并结合投标人实际情况分别就各项指标进行独立打分。
- 4.2 将每一个评标委员会成员的评分汇总，取其评分的算术平均值，为该供应商的综合得分。
- 4.3 在评标过程中所有计算结果均精确到小数点后两位，第三位小数四舍五入。
- 4.4 将综合得分从高到低排出名次，总分第一名为第一中标候选人，第二名为第二中标候选人，第三名为第三中标候选人，如此类推。综合得分相同的，由评标委员会投票确定。

第五部分 采购合同

湛江京信东海电厂
2×660MW“上大压小”热电联产燃煤机组
工程×××设备买卖合同

买方：

卖方：

日期：

湛江京信东海电厂2×660MW“上大压小”热电联产燃煤 机组工程×××设备买卖合同

买方：_____（以下简称买方）

卖方：_____（以下简称卖方）

第一篇. 合同价格篇

一、设备名称、厂家、品牌、型号规格、产地、数量、单价（万元）、总价（万元）、交
期等：

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	单价	总价
1	设备		台/套			
2	技术服务		台/套			
3	备品备件		台/套			
4	专用工具		台/套			
5	运杂费（包括保险 费）		台/套			
6	合计					
合同总价：_____万元			大写人民币：_____。			

二、供货范围（本合同设备及备品备件、专用工具等清单的数量或品牌等内容如有与《技
术协议》不一致时，以技术协议约定为准）及分项价格：

表1：供货设备分项价格表（单位：万元）

序号	名 称	规格型号	单 位	数量	产地	价格	生产厂家	备注
1								
2								
3								
...								
总计				已包含在总价中				

注：依供货范围单体设备分别列出清单。

表2：技术服务费分项价格表（单位：万元）

序号	服务	人日数	单价（每人 日）	总价
1	安装指导			
2	调试			

4	性能验收试验			
5	设计联络			
	合计			

表3：随机供货的备品备件分项价格表（单位：万元）

序号	名称	产地	生产厂家	4台小机实际包含的数量	价格	数量
1						
2						
3						
...						
合计				91		

注：依供货范围单体设备分别列出清单。

表4：随机供货的专用工具分项价格表（单位：万元）

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	价格	生产厂家	备注
1								
2								
3								
...								
合计								

表5：消耗性材料及部件清单（包括但不限于以下种类和数量，已含在各部套中）：

序号	名称	规格型号	产地/厂家	单位	数量	备注
1	无					

表6：进口件清单（单台机组，2台给水泵汽轮机用量）

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1							
2							
3							
...							
总计							

注：依供货范围单体设备分别列出清单。

表7：运杂费分项价格表（两台机组）

单位：万元

序号	名称	价格（万元）	交货地点	运输方式
1	运费		湛江东海电厂现场车板交货	
2	保险费			
3	包装费			
合计				

注：依供货范围单体设备分别列出清单

三、第一篇合同价格篇和第二篇合同条款篇具有同等法律效力。

第一篇合同价格篇签署页

买方	卖方
单位名称：	单位名称：
单位地址：	单位地址：
法定代表人：	法定代表人：
委托代理人：	委托代理人：
电话： 传真：	电话： 传真：
邮政编码：	邮政编码：
商务联系人：	商务联系人：
开户行：	开户行：
帐号：	帐号：
税号：	税号：

第二篇 合同条款篇

买卖双方就湛江京信东海电厂2×660MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程×××设备事宜，经充分协商，一致同意按如下条款签订本合同：

一、标的、数量、价款及交货时间：

1.1、货物名称、厂家、品牌、型号规格、产地、数量、单价、总价等详见合同第一篇合同价格篇。

1.2、本合同总价格包括合同设备(含备品备件、专用工具)、技术资料、技术服务（含到买方现场进行技术指导、技术培训和参与现场技术联络会人员及常驻施工现场工代所发生的生活、住宿、办公、通讯、医疗、交通等所有费用）等全部费用，还包括与合同设备有关的所有税费、运杂费（包含从制造厂到买方施工现场的铁路运费、空运费、船运费、汽车运费、邮政快递等所有运输方式的全部运杂费）、大件运输费、保险费等与本合同中卖方应承担的所有义务和所有工作有关的费用。

1.3、本合同价格为含税固定不变价，3年内合同总价不变。自签订合同日起合同价不因任何条件的变化而调整（除设计变更增减配套设备外）；卖方在本合同期间内也不得以材料、人工等价格上涨、情势变迁等为由要求买方增加支付费用。

1.4、本合同发票为13%的增值税专用发票。

1.5、本合同交货期：按附件3：《技术协议》设备交货进度计划表，以货到买方现场为准。买方收货时间：周一至周五每天8点30分至16点30分止，其它时间卖方需提前通知买方。

二、供货范围及分项价格：

2.1供货范围及分项价格详见合同第一篇合同价格篇。

2.2、供货范围以《技术协议》中所列的供货范围为准。卖方所提供的产品包括该系统的所有硬件、软件、各种连接电缆及光缆、设备附件等，卖方对所供的系统的完整性、可靠性和安全性负责。如在本合同中有遗漏的，但确属卖方供货范围内应该有的，保证系统正常运作的所需部件、资料、软件、硬件等均应由卖方无偿提供，且不向买方收取任何费用。

三、交货方式及地点：

交货地点：广东省湛江市东海岛的北岸、东海岛石化产业园区的东面湛江京信发电有限公司（湛江东海电厂现场）。

收货仓库联系人：_____ 电话：_____

买方商务联系人：_____ 电话：_____

买方技术联系人：_____ 电话：_____

卖方商务联系人：_____ 电话：_____

四、卸货：

由买方负责卸货，其搬运、卸货所需的人力、相关费用及风险概由买方自行负责。但卖方应对买方进行充分的指导和告知，确保卸货、搬运时货物不会遭受损坏。

五、验收标准、方法：

按《技术协议》、国标或生产原厂标准执行，卖方应保证本合同项下产品质量全部合格，并无任何权属和技术、质量上的瑕疵、缺陷和安全隐患，也不存在专利、版权等知识产权纠纷，确保买方不会因为购买和使用卖方设备而遭受他人追索、处罚或直接经济损失。如属合同中有规定的进口设备、材料，卖方必须提供有效的品牌原产国、原产地证明、厂家质检证明、报关单，对于不符合品牌原产地要求的，买方将根据情况拒收或扣减相应的费用。

六、付款方式：电汇支付；

合同价款的支付比例：1:2:4:2:1。

6.1定金支付：

合同生效之日起一个月内，买方支付卖方合同总价的10%作为定金。

付款前提：

6.1.1卖方提交额度为合同总价10% 开具的13%增值税专用发票；

6.1.2卖方提交按合同总价10%的合同履约保证金或提交按合同总价10%的买方可接受的银行开具的不可撤销的无条件的见索即付的银行履约保函（卖方须于合同签订生效后一个月内提交，卖方逾期提交的，买方有权解除合同）；该履约保证金或者履约保函在机组通过168小时试运行后一个月内予以退还；

6.2投料进度款：

卖方提供设备投产凭证后，买方于一个月内支付卖方合同总价的20%作为投料款。

付款前提：

6.2.1卖方提交额度为合同总价20%开具的13%增值税专用发票；

6.2.2卖方提交合同内设备投产凭证（本设备排产计划和投料生产相片至少两张，买方认为有必要时派员到生产现场核实，确认属实后承付本款项）；

6.3到货款支付：

卖方已完成合同设备最后一批交货（含本合同随机配供的全部备品备件和专用工具到齐），且经双方验收合格（到货验收签证书见附表1）后，买方于一个月内支付卖方合同总价的40%的到货款。

付款前提：

6.3.1卖方提交该套合同设备的《到货验收签证书》（见附表1）的复印件一式五份；

6.3.2卖方提交按合同总价40%开具的13%增值税专用发票；

6.4调试款支付：

合同设备安装完毕后进行整套试验，并随机组通过168小时试运行后，双方已经签发了合同设备《设备初步验收证书》（设备初步验收证书见附表2）后，买方于一个月内支付卖方合同总价的20%的调试款。

付款前提：

6.4.1 卖方提交该套合同设备的《设备初步验收证书》（见附表2）的复印件一式五份；

6.4.2 卖方提交按合同总价30%开具的13%增值税专用发票；

6.5 质量保证金支付：

合同总价的10%作为设备质量保证金，待合同设备保证期满没有任何质量瑕疵、缺陷和安全隐患，并且买方已经签发了合同设备《设备最终验收证书》（设备最终验收证书见附表3）后，在卖方提交下列单据经买方审核无误后，买方于一个月内支付给卖方合同设备价格的10%，如有问题，买方有权在上述设备质量保证金中直接扣除相应部分款项或推迟质保金支付期限，具体推迟支付期限：以卖方完成问题整改日起至双方约定质保期限止一个月内支付。

付款前提：

6.5.1 卖方提交该套合同设备的《设备最终验收证书》（见附表3）的复印件一式五份；

6.6 以上付款可按第一、第二套机组设备平均分开支付。

6.7 卖方须按买方管理程序办理支付申请。

七、性能保证和考核：

7.1、性能保证和考核按《技术协议》约定执行；

7.2、如合同设备在保证期内发现属卖方责任的缺陷（如设备性能达不到要求等）则其保证期将自该缺陷修正后开始计算24个月。

八、合同附件：

8.1、附件1《广东京信电力集团设备买卖合同通用条款》。

8.2、附件2：《湛江京信东海电厂2×660MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程×××设备技术协议》（简称：技术协议）。

8.3、附件4：《湛江京信东海电厂2×660MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程×××设备交货进度计划表》，**详见：**《技术协议》。

8.4、附件5：技术资料及交付进度，**详见：**《技术协议》。

8.5、附件6：监造、检验和性能验收试验，**详见：**《技术协议》。

8.6、附件7：技术服务和设计联络，**详见：**《技术协议》。

8.7、附件8：大（部）件情况【设备大（部）件运输重量和尺寸】，**详见：**《技术协议》。

8.8、附件9：《监造协议》，**详见：**《技术协议》。

8.9、附件3：《廉洁协议书》。

8.10、附件10：设备明细、供货范围及分项价格表

8.11 买方《招标文件》、卖方《投标文件》、买卖双方往来信函、买卖双方确认的图纸或技术文件、买卖双方签订的补充协议等均属本合同附件，与本合同具有同等法律效力；《招标文件》、《投标文件》与本合同、《技术协议》不一致的地方，以本合同、《技术协议》约定为准。

九、若卖方因资金紧张，按上述第六条的付款方式履行合同导致经营困难的，卖方可向买方小额贷款公司以优惠利率（月利率1.5%）借贷，买方给予相关协助。卖方是否借贷以及借贷的多少均不能减免卖方对本合同所承担的义务和责任。

十、其他：本合同一式6份（正本2份，副本4份），其中买方正本1份，副本3份；卖方正本1份，副本1份。第一篇合同价格篇和第二篇合同条款篇具有同等法律效力。

第二篇合同条款篇签署页

买方	卖方
单位名称：	单位名称：
单位地址：	单位地址：
法定代表人：	法定代表人：
委托代理人：	委托代理人：
电话： 传真：	电话： 传真：
邮政编码：	邮政编码：
商务联系人：	商务联系人：
开户行：	开户行：
帐号：	帐号：
税号：	税号：

收货时间：周一至周五每天8点30分至16点30分止，其它时间需提前通知。

本司员工贪腐举报、投诉信箱：kingsungroup1@163.com

附件1

广东京信电力集团设备买卖合同通用条款

第1条 定义

本合同文件（包括主合同条款、通用条款及技术协议等全部文件）中字母与词组，将具有下列特定含义：

买方：指设备采购方，包括采购方法人的法定代表人、法人的继任方和法人的受让方。

卖方：指设备供应商，包括该供应商法人的法定代表人、法人的继任方和法人的受让方。

合同：指本文件及其附件（包括本合同主条款、通用条款及技术协议等）中的所有部分。

合同价格：指当卖方在合同项下全面正确地履行其合同义务，买方应支付的金额。

技术资料：指合同设备相关的设计、制造、检验、测试、安装、调试、性能试验、验收和技术指导等文件（包括图纸、各种文字说明、标准、各种软件），和本合同附件规定的适用于监控系统正确运行和维护的文件。

合同设备(或设备)：是指卖方根据合同所要供应的机器、装置、材料、物品、专用工具、备品备件和其他有关的物品，并按照技术协议书供货范围所列示和规定执行。

日、周、月、年：指公历的日、周、月、年；“天”指24小时；“周”指7天，“月”系指公历月，“年”系指公历年。

技术服务(或服务)：指由卖方提供的与本合同设备有关的工程设计、设备检验、土建、安装、调试、验收、性能验收试验、运行、检修时相应的技术指导、技术配合、技术培训等全过程的服务。

现场：买方电厂及其指定地点。

试运行：是指单台机组、整机或各系统和设备在调试和工程试运行阶段进行的运行。

书面文件：指任何手稿、打字、印刷的有印章和签名的文件。

分包商或分供货商：是指由卖方将合同供货范围内任何部分的供货分包给其他的法人及该法人的继任方和该法人允许的受让方。

监造：指合同设备的制造过程中，由买方代表对卖方提供的合同设备的关键部位或重要工序进行质量监督，实行文件见证、现场见证和停工待检见证。此种质量监造不解除卖方对合同设备质量所负的责任。

性能验收试验：是指为检验本合同设备性能是否达到合同技术协议中规定的性能保证值所进行的试验。

初步验收：是指当设备性能验收试验的结果表明已达到了合同技术协议中规定的保证值后，买方对合同设备的验收。

保证期：机组通过168小时试运行合格且签发初步验收证书后24个月止（或到潜在缺陷消除缺陷后24个月）。

最终验收：是指买方对合同设备保证期满后的验收。

最后一批交货：是指该批货物交付后，使得该套合同设备的已交付的货物总价值达到合同设备价格98%以上，并且余下未交的设备不影响该套设备的安装、调试和性能验收试验（上述解释仅为保证期提供依据）；做为付款条件约定的“最后一批交货”是指全部合同设备到货

（含本合同随机配供的全部备品备件和专用工具到齐）。

设备缺陷：指卖方因设计、制造错误或疏忽所引起的本合同设备(包括部件、原材料、铸锻件、原器件等)达不到本合同规定的性能、质量标准要求的情形。

设备潜在缺陷：指合同设备在正常情况下不能在制造过程中被发现，卖方对纠正潜在缺陷所应负的责任，其时间应保证至少为保证期满签订最终验收证书之日起十年。

168小时：指合同设备安装后，按照现行的《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规范》规定的条件进行整套试验运行，达到额定出力连续稳定运行168小时。

技术协议书：是指有卖方、买方或买方指定的第三方共同签章的、并作为合同附件部分的技术协议书。

买方直接经济损失：是指由于卖方或其分包商提供的合同设备和/或技术资料和/或服务不符合合同约定和/或卖方的违约，造成工程返工、延误、设备修理、更换、另购等给买方造成的损失。

机组：是指锅炉、汽轮机、汽轮发电机和附属设备组成的一套完整的发电设备。

第2条 合同标的

2.1 合同供货范围包括了所有设备、技术资料。但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卖方供货范围中应该有的，并且是满足合同设备的性能保证值要求所必须的，均应由卖方负责将所缺的元（部）件、技术资料等在10天内无偿补供，且不得再向买方收取任何费用问题。

2.2 卖方供应的合同设备应保证其供给的设备及其零部件、备件、辅件、随机装润滑油等等是全新的、未使用的、技术水平先进的、成熟的、质量优良的、安全可靠的，不存在质量和权属瑕疵、缺陷和安全隐患，不侵犯第三人的专利、商标、著作权、生产工艺、商业秘密等其他知识产权和其他合法权益，符合安全可靠、经济运行的要求。卖方保证买方不会因为购买、使用或转售卖方设备而遭受任何处罚、损失或追索，并承担买方由此产生的一切法律责任和全部经济损失。

2.3 卖方提供设备的技术规范、技术指标和性能技术和性能指标按最新的国家标准，如无国家标准的，参照同行业优质标准和惯例，确保设备质量优良和技术先进，无质量瑕疵、缺陷和安全隐患，确保符合本合同约定和买方的合理需求。

2.4 本合同单价为综合单价，包括设备（含其零部件、备件、辅件、专用工具等）、保险、税金、包装费、运杂费、技术资料、技术服务、质保期内维修维护服务费（包括但不限于卖方在全部货到买方现场后，派员到买方现场指导安装、调试等工作）以及运输到交货地点的所有费用。

2.5 本合同综合单价在合同供货期内为固定不变价格，即闭口价。卖方承诺不因材料、人工费上涨等其他任何因素再提涨价要求。

2.6 卖方承诺此设备的备品备件、耗材等的单价从设备交货之日起三年内保持不变。

2.7 供货范围

2.7.1 合同供货范围：详见《技术协议》。

2.7.2 合同供货范围包括了所有设备、备品备件、技术资料、专用工具、相关材料，但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卖方供货范围应该有的，并且是满足附件1和合同设备的性能保证值要求所必需的，均由卖方负责将所漏缺的设

备、备品备件、技术资料、专用工具、服务及技术指导等补上，费用视为已包含在合同总价中。

2.7.3 备品备件或可选的备品备件还应满足以下要求：

2.7.3.1 卖方通知

合同生效后5年内，如卖方或其分包制造商或供应商意欲中断对本合同项下规定的全部或任一部分备件备品的制造或供应，卖方有义务及时通知买方。

2.7.3.2 买方的选择权

如果卖方或其分包制造商或供应商意欲中断制造或供应本合同项下规定的部分或全部备品备件，买方应有90天的选择权，以便：

(1) 以合理的价格和条件，订购买方要求完成本工程预期寿命所需数量的备件备品，和/或；

(2) 免费获取相关图纸、模型、规格和其它信息以便买方或买方委托第三方制造。

2.7.3.3 如果卖方：

(1) 未能按上述第2.7.3.1款规定通知买方，或

(2) 未能按上述第2.7.3.2款规定向买方提供选择权

则卖方应尽快免费提供给买方上述相关图纸、模型、规格和其它信息，以便买方或由买方委托的第三方为本工程制造备件备品。

第3条 交货和运输

3.1 设备交货前一周卖方须提供本合同设备材料包装总清单给买方，以便买方依单收货；设备运输须有随货同行运输清单，运输清单包含：本次运输单位名称、运输车/船号、运输设备名称、数量、与总清单对应的箱号、部件号、合同号、工作令号、包装箱代号等。如果卖方在设备发货前一周不给买方提供本合同“设备包装总清单”或“设备总清单”，属卖方违约，买方有权从合同总价中扣除其违约金1万元。

3.2 卖方负责设备的包装及运输。本合同设备的交货期及交货顺序应满足工程设备安装进度和顺序的要求，应保证及时和部套的完整性。买方有权提出调整，但需得到卖方认可。

3.3 每批合同设备交货日期以现场交货纪录为准。此日期为计算迟交设备违约金的依据。如在到货检验过程中发现错误，例如设备缺损、装箱单与实际到货不符等，则设备交货日期以通过现场修复、补充发货后的日期为准。交货时间不得晚于合同规定时间，否则属卖方违约。若买方根据工程进度需要对设备推延交货时间，卖方应给予满足，并不得向买方收取任何费用，具体交货时间以买方提前一个月通知为准。

3.4 交货地点：指买方建设工程施工现场，卸车地点由买方现场确定。

3.5 卖方在每批设备预计启运一周前，以及设备备妥及装运车辆发出24小时内，应以传真和电子邮件方式将该批设备的如下内容通知买方：

3.5.1 合同号；

3.5.2 设备计划发运日期；

3.5.3 设备名称及包装箱编号、件数；

3.5.4 设备总毛重、单件最大重量；

3.5.5 设备总体积、单件最大体积；

3.5.6 总包装件数和每件包装的装箱清单；

3.6 合同设备毁损、灭失等的风险，在合同设备交付之前由卖方承担，交付之后由买方承担。

运输中发生设备损坏和丢失情况时，由卖方向承运部门及保险公司交涉，办理索赔，与买方无关。卖方应尽快向买方补充缺损件以满足工程进度需要。

3.7重量超过20吨或尺寸超过9米×3米×3米的每件设备的名称、重量、体积和件数。对每件该类设备(部件)必须标明重心和吊点位置，并附有草图；

3.8对于特殊物品（易燃、易爆、有毒物品，和运输过程中对温度等环境因素及震动有特殊要求的设备或物品）必须特别标明其品名、性质、特殊保护措施、保护方法和处理意外情况的方法。

3.9在保证期内和在保证期满后至第一次大修时止，由于卖方的过失或疏忽造成供应的合同设备(或部件)损坏或潜在缺陷，而动用了买方库存中的备品备件以调换损坏的设备或部件，则卖方应负责免费将动用的备品备件补齐，在接到买方通知后最迟不得超过1个月运到指定地点。

3.10技术资料 and 交付进度：卖方向买方提供满足电厂设计、监造、施工、调试、试验、检验、培训、运行和维修所需的技术资料。

3.11技术资料采用邮寄方式递交，每批技术资料交邮后，卖方应在24小时内将技术资料交邮日期、邮单号、技术资料的详细清单、件数及重量、合同号等以传真形式通知买方。

3.12技术资料以邮政部门提货通知单时间戳记为技术资料实际交付日期。此日期将作为按本通用条款第8.9.1.5款对任何延期交货资料进行延期违约金计算的依据。如果技术资料经买方或买方代表检查后发现缺少、丢失或损坏，且非买方原因，卖方应在收到买方通知后14天内（对急用者应在7天内）免费向现场补充提供缺少、丢失或损坏的部分。

3.13合同生效后30天内卖方应按照《技术协议》的规定向买方提供每批设备名称、总重量、总体积和设备交货日期的初步设备交货计划，以及本合同项下的“设备总清单”和“设备装箱总清单”（如果有）。

3.14卖方应在设备交运日前15天通知买方设备的交运日期，买方自行决定是否派遣代表到卖方工厂及装货车站检查包装质量和监督装车情况。如果买方代表不能及时参加检验时，卖方有权按照本合同约定按时发运设备。但上述买方代表的检查与监督不能免除卖方设备在质量和知识产权等其他方面的责任。

第4条 包装与标记

4.1设备的包装由卖方负责且包装物不回收，除合同另有规定，设备外包装归买方所有，费用应包含在合同总价中，无其它任何的包装费和押金。

4.2卖方交付的所有合同设备应符合“GB191-2000”包装储运指示标志的规定及国家主管机关的规定，应坚固、完好，在运输过程中能防止包装破裂、内物漏出、散失；防止因码放、摩擦、震荡或因气压、气温变化而引起货物损坏或变质；防止伤害操作人员或污染地面设备及其他物品，适合陆地长途运输、多次搬运、便于机械装卸、码堆的要求，并应根据设备的特点及需要，采取防潮、防雨、防锈、防腐蚀等保护措施，以保证设备安全无损运抵安装现场。

4.3包装除应适合货物的性质、状态和重量外，还要便于搬运、装卸和码放；包装外表面不能有突出的钉、钩、刺等；包装要整洁、干燥、没有异味和油渍。

4.4凡因卖方包装时所用保护措施不足或不妥，致使设备生锈、受潮、腐蚀，及因包装或标志不当导致设备损坏或丢失，或因此引起事故，卖方均应承担责任。

4.5包装内的垫付材料（如木屑、纸屑）不能外漏。除纸袋包装的货物（如文件、资料等），托运货物都应使用包装带捆。严禁使用草袋包装或草绳捆扎货物，如确需用草袋包装或草绳捆

扎货物，需提前与买方沟通，经买方许可后方发货，否则，按包装不符合进行处罚，处罚额度是该台套设备价值的3%以内。

4.6卖方应在每件设备的适当位置以坚固油墨醒目地刷上以下标记：合同号、目的地、供货、收货单位、设备名称、箱号或部件号、毛重/净重、体积、起吊点。

4.7对一些容易破碎、残损、变质、危险的产品，须用醒目的图形和简单的文字在包装物外做出的标示：“此端向上”、“易碎”、“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”“由此吊起”、“爆炸品”、“易燃品”、“有毒品”等，以及符合国家有关规定的运输标记，否则，由于装卸人员不清楚货物包装内情所致卸货时意外事故发生，买方将追究卖方责任。

4.8裸装设备应系上印有上述有关标记的金属标签。大件设备应带有足够的支架或包装垫木。

4.9卖方包装箱内及捆内各散装部件均应系加标签，注明合同号、设备名称、本部件名称。备件及工具除注明上述内容外，尚需按性质注明“备件”或“工具”字样，并按每套设备分别包装。

4.10由于包装不符合上述要求，造成买方卸货困难，买方按卖方包装不符合进行处罚，处罚额度是该台套设备价值的3%之内；如因为包装不符合造成卸货人员卸货时发生意外事故，造成的一切损失由卖方负担。

4.11随箱文件。每个包装箱内应附下列文件各一式二份：

4.11.1有关质量合格证。

4.11.2有关设备技术说明文件。

4.11.3包括分件名称、数量、图号的详细装箱清单。

4.12机组设备材料分别单独包装要求：两台机组设备、材料，不准合装在一个箱内，也不准捆绑在一起，须分开单独包装，否则，设备材料到达现场时需将两台机组设备、材料分开分检费用由卖方负担（买方有权从合同总价中扣除现场分检所产生的费用）。

第5条 技术服务和联络

5.1卖方应提供与本合同设备有关的工程设计、检验、土建、安装、调试、性能试验、验收、运行、检修等相应的技术指导、技术配合、技术培训等全过程服务。

5.2卖方需派代表到现场进行技术服务，指导买方按卖方的技术资料进行安装、分部试运、调试和启动，并负责解决合同设备在安装调试、试运行中发现的制造质量及性能等有关问题。买方为卖方代表及技术服务人员提供工作和生活上的便利，费用自理。

5.3卖方有义务在必要时邀请买方参与卖方技术设计，并向买方解释技术设计。

5.4如遇有重大问题需要双方立即研究协商时，任何一方均可建议召开会议，在一般情况下，另一方应同意且派员参加。

5.5每次会议及其他联络方式双方均应签订会议或联络纪要，所签纪要双方均应执行。如涉及合同条款有修改时，需经买卖双方法定代表人批准，以修改本为准。

5.6卖方提出并经双方在会议上确定的安装、调试和运行技术服务方案，卖方如有修改，须以书面形式通知买方，经买方确认后方可进行。为适应现场条件的要求，买方有权提出变更或修改意见，并书面通知卖方，卖方应给予充分考虑，应尽量满足买方要求。

5.7买卖双方有权将对方所提供的一切与本合同设备有关的资料分发给与本工程有关的各方，并不由此而构成任何侵权，但不得向任何与本工程无关的第三方提供。对盖有“密件”印章的买方资料，双方都有为其保密的义务。

5.8卖方的分包商需要合同设备的部分技术服务或去现场工作，应由卖方统一组织并征得买方同意，费用应由其自行承担。并对一切与本合同有关的供货、设备及技术接口、技术服务等问题负全部责任。

5.9凡与本合同设备相连接的其它设备装置，卖方有提供接口和技术配合的义务，并不由此而发生合同价格以外的任何费用。

5.10在保证期内设备在使用过程中，如发现质量问题，卖方在接到买方书面通知后24小时内作出答复，48小时内派出服务人员，超出规定时间，被视为卖方委托买方全权处理，所发生的一切责任和费用由卖方负责。质量问题不解决，服务人员不得撤离现场，如需返厂修理，应保证在买卖双方协商交货时间内交付使用，若卖方拖延交货时间，买方有权酌情扣减质量保证金。

5.11为使合同设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，卖方有责任提供相应的技术培训。培训内容与工程进度相一致。

5.12在验收和设计联络会议期间，卖方应免费为买方人员提供必要的试验仪器、工具、技术文件、图纸、参数、工作服、安全手套和其它必需品以及合适的办公室。卖方应采取必要的措施以确保买方人员的安全。

5.13所有卖方提供的培训、工厂验收和设计联络会议等卖方责任范围内的费用已包括在合同价格中。卖方应当为买方人员提供工作餐和当地交通等便利条件，并且承担这些费用。买方人员的差旅费自理。如果发生事故或疾病，卖方应采取必要的措施照顾买方人员。

5.14由于卖方在服务过程中的疏忽、错误以及卖方未按要求提供服务而造成的损失应由卖方承担。

第6条 质量监造及检验

6.1由卖方供应的所有合同设备部件出厂时，均有卖方签好的“产品质量合格证书”作为交货的质量证明文件。

6.2设备到达目的地后，卖方在接到买方通知后应准时赶到现场与买方一起根据供货总清单、运单和装箱单组织对设备包装、外观及件数进行清点、检验。买方在开箱检查前5天通知卖方开箱检验，卖方派检验人员参与现场检验工作。如卖方未按规定时间赶赴现场，买方有权自行开箱检验，检验结果和记录对双方均有效，将作为买方向卖方索赔依据，并按5000元/次扣罚卖方未按规定时间到达现场开箱检验的违约责任。

6.3设备、材料到达目的地后，买方有权抽样送检，经有资质的部门进行检验（如有质量问题，一切费用由卖方负责。如无质量问题，相关费用由买方负责），检验结果如不合格买方有权拒收，并由此造成的一切损失和风险由卖方负责。同时，买方有权利要求到货材料生产厂家对材料的入厂原料进行相关验证或检验，卖方应督促厂家进行配合，不得借故阻扰。本条款所述的买方有权抽样送检，即使买方在设备、材料到达目的地后未抽样送检，卖方仍需对所供的设备、材料的质量负责。

6.4现场检验时，如发现设备有任何损坏、缺陷、短少或不符合合同中规定的质量标准 and 规范时，应做好记录，并由双方代表签字，各执一份，作为买方向卖方提出修理、更换、索赔的依据，上述设备存在的问题，不论属哪方责任，卖方应先行予以修理、更（替）换或补供。如果属卖方原因的，由卖方承担相关费用；如果属买方原因的，由买方承担相关费用。

6.5卖方如对上述买方提出修理、更换、索赔的要求有异议，应在接到买方书面通知后3天内提出，否则上述要求即告成立。如有异议，卖方在接到通知后7天内，自费派代表赴现场同买

方代表共同复验。

6.6如买卖双方代表在会同检验中对检验记录不能取得一致意见时，可由买卖双方委托权威的第三方检验机构或双方权威检验机构联合进行检验。检验结果对双方都有约束力，检验费用由责任方负担。

6.7卖方在接受买方按上述条款提出的索赔后，应按8.8.1款的规定尽快修理，更换或补发短缺部分，由此产生的制造、修理和运费及保险费均应由卖方负担。对于上述索赔，由买方从下次付款或有关合同款项中扣除。

6.8由于卖方原因而引起的设备或部件的修理或更换的时间，以不影响工程进度（买方使用计划）为原则，但最迟不得晚于发现缺陷、损坏或短缺等之后15天，否则按合同规定的索赔条款处理。

6.9上述条款所述的各项监造、检验，尽管没发现问题或卖方已按索赔要求予以更换或修理均不能被视为卖方按合同有关规定应承担的质量保证责任的解除。

6.10卖方最终根据双方签订的技术协议中的参数，保证设备质量要求。

6.11上述第6.2至6.4款所述的各项检验仅是现场的到货检验，无论是否发现问题也无论卖方是否已按索赔要求予以更换或修理或赔偿，均不能解除卖方按合同条款第8条及《技术协议》的规定应承担的质量保证责任。

6.12监造与检验约定详见《技术协议》。

第7条 安装、调试、试运和验收

7.1本合同设备根据卖方提供的技术资料图纸及说明书进行安装、调试、运行和维修。在安装、调试过程中，卖方未按买方的通知要求，到达现场进行技术指导的，买方有权自行或委托第三方进行安装和调试，但若出现问题全部由卖方承担，并有权按合同总价的10%扣罚卖方的违约金。若因买方按卖方的技术资料规定或按卖方委派的技术服务人员的指导而出现问题的，卖方承担全部责任。凡因设备问题、卖方技术资料错误、交付不及时、卖方技术服务人员未按规定时间到达现场，卖方技术指导错误、技术指导疏忽等原因导致而出现的问题，全部责任由卖方承担。

7.2现场调试期间，卖方协助调试单位定时向买方递交报告，该报告须包含诸如调试进度、事故、存在的问题、可能的延误及补救方法之建议等内容。

7.3卖方技术人员应向买方技术人员详细解释他们专业范围内的有关技术文件、图纸、运行手册、维修手册、设备特性及防护措施，并回答和解决由买方技术人员提出的有关合同范围内的问题。

7.4卖方技术人员应根据各自的专业对与安装和投入运行的设备有关的问题给予技术指导和必要的论证。

7.5性能试验的时间：机组试验一般在168小时试运之后6个月内进行，具体试验时间由买方、卖方协商确定。进行性能验收试验时，如卖方接到买方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意。性能验收试验完毕，每套合同设备运转稳定，达到技术协议所规定的各项性能保证值指标后，买方应在15天内签署由卖方会签的本套合同设备初步验收证书。如果第一次性能验收试验达不到技术协议所规定的性能保证值，则双方应共同分析原因，澄清责任，采取措施，并在第一次验收试验结束后3个月内进行第二次验收试验。

7.5.1如属卖方责任，卖方需自费采取有效措施以使第二次性能验收试验能达到技术性能和

/或保证指标，卖方将负担所有直接的费用，包括但不限于下列费用：

- 1) 替换和/或修理的设备和材料的费用；
- 2) 参与第二次性能验收试验的卖方技术人员的费用；
- 3) 参加实验及修理的买方人员的费用；
- 4) 第二次性能验收试验所使用的工具和设备的费用；
- 5) 第二次性能验收试验所使用的材料和除燃料外的消耗品的费用；
- 6) 所更换和/或修理的设备和材料运离/运抵电厂现场的所有运输和保险费用。

7.6 卖方安装指导、调试和服务人员来往交通费、食宿及通讯费用由卖方负担。卖方按合同规定所进行的安装指导、调试和服务等费用已包括在合同价格中，买方为卖方现场工作人员提供工作和食宿方便，费用由卖方自理。

7.7 合同设备安装完毕后，卖方应派人参加调试、进行指导，并应尽快解决调试中出现的设备质量问题，否则将按合同条款第8.9.3款视为延误工期等同处理。

7.8 在第二次性能验收试验后，如仍有一项或多项指标未能达到技术协议所规定的性能保证值，不能签发初步验收证书，并且买方、卖方双方应共同研究，分析原因，澄清责任，经双方确认：如属卖方原因，则应按合同条款第8条执行；如属买方原因，本合同设备应被认为初步验收，此后30天内由买方签署由卖方会签的本合同设备初步验收证书。此时卖方仍有义务与买方一起采取措施，使合同设备性能达到保证值。

7.9 初步验收证书只是证明卖方所提供的合同设备性能和参数截至出具初步验收证明时可以按合同要求予以接受，但不能视为卖方对合同设备中存在的潜在缺陷所应负的责任免除的证据，同样，最终验收证书也不能被视为卖方对合同设备中存在的潜在缺陷应负责任的免除的证据。潜在缺陷指设备的隐患在正常情况下未能在制造、安装、调试、运行过程中被发现的设备质量问题，卖方对纠正潜在缺陷所应负的责任，其时间应截止至保证期满签订最终验收证书之日起十年。当发现这类潜在缺陷时（经双方确认），卖方应按照本合同的规定进行修理或调换。

7.10 在合同执行过程中的任何时候，对由于卖方责任需要进行的检查、试验、再试验、修理或调换，在卖方提出请求时，买方应作好安排进行配合以便进行上述工作。卖方应负担修理或调换及其人员的费用。如果卖方委托买方进行加工和/或修理、更换设备，或由于卖方设计图纸错误或卖方服务人员的指导错误造成返工，卖方应向买方支付由此发生的费用，包括人工费、材料费、台班费等直接损失。如果卖方委托买方施工人员进行加工和/或修理、更换设备，或由于卖方设计图纸错误或卖方技术服务人员的指导错误造成返工，卖方应按下列公式向买方支付费用：（所有费用按发生时的费率水平计费）

$$P = a h + M + cm$$

其中：P ___总费用(元)

a ___人工费(元/小时·人)

h ___人工时(小时·人)

M ___材料费(元)

c ___台班数(台·班)

m ___每台设备的台班费(元/台·班)

7.11 不论合同设备的损失或损坏的责任在买方或是在卖方，卖方应首先尽快交付更换或补充此损失或损坏的设备。然后确定上述设备的费用由哪一方承担。

7.12当买方接受卖方委托进行现场加工和/或修理时，卖方现场代表对于买方提出的委托加工和/或修理联络单（包括人工费和其它费用预算）应在3日之内确认并签发该单，以便买方开始加工和/或修理工作，如卖方现场代表逾期不确认和签发该单，则卖方应赔偿由此拖期给买方带来的损失，按8.9.3条视为延误工期等同处理。

第8条 保证与索赔

8.1保证期是指合同设备签发初步验收证书之日起24个月止（或到潜在缺陷消除后24个月止）。

8.2潜在缺陷指设备的隐患在正常情况下不能在制造过程中被发现，卖方对纠正潜在缺陷所应负的责任，其时间应保证至少为保证期满签订最终验收证书之日起十年。

8.3卖方保证其供应的本合同设备是全新的，技术水平是先进的、成熟的、质量优良的，设备的选型均符合安全可靠、经济运行和易于维护的要求。卖方保证根据本合同所交付的技术资料完整统一和内容正确、准确并能满足合同设备的设计、安装、调试、运行和维修的要求。卖方为合同设备承担的保证期应到机组通过168小时试运行合格且签发初步验收证书后24个月止（或到潜在缺陷消除后24个月止）。

8.4本设备合同执行期间，如果卖方提供的设备有缺陷和技术资料有错误，或者由于卖方技术人员指导错误和疏忽，造成工程返工、报废，卖方应立即无偿更换和修理，由此引起的其他责任和费用也由卖方承担。如需更换，卖方应负担由此产生的到安装现场更换的一切费用，更换或修理期限应不迟于证实属卖方责任之日起的15天内。

8.5由于买方未按卖方所提供的技术资料、图纸、说明书和卖方现场技术服务人员的指导而进行施工、安装、调试造成的设备损坏，由买方负责修理、更换，但卖方有义务尽快提供所需更换的部件，对于买方要求的紧急部件，卖方应安排最快的方式运输，所有费用均由买方负担。

8.6如合同设备在质量保证期内发现属卖方责任的严重的缺陷（如设备性能达不到技术协议规定的性能的最低要求）则其质量保证期将自该缺陷修正完毕之日起向后顺延两年。

8.7在设备保证期内，如发现设备有缺陷，或不符合本合同规定时，则买方有权向卖方提出索赔。卖方需在接到买方的索赔文件后14天内作出答复，确认接受或拒绝买方的索赔。如卖方在收到索赔文件14天内不作答复，则视为该索赔已被接受。

8.8针对设备缺陷提出的索赔，买方有权根据正当理由选择8.8.1-8.8.3之一的方式处理；无论买方选择何种方式，均可一并向卖方主张8.8.4下违约金：

8.8.1维修或修理：卖方应自费对有缺陷的系统硬件及软件进行维修、修理，使之符合合同规定的规格。修理或维修可在卖方或卖方的分包商的工厂内进行，也可在安装工地进行。除非买方许可，维修或修理应在15天内完成。经修理或维修的设备，在通过规定的测试后，买方可接受。

8.8.2替换：卖方应以全新及合格产品替换有缺陷的设备，费用由卖方负责。除非买方许可，替换应在买卖双方商定的时间内完成。经替换的设备在通过有关规定的测试合格后，买方可接受。

8.8.3拒收设备：抽样送检不合格的设备买方有权拒收，买方拒绝接受索赔款项下的设备，卖方应赔偿买方索赔项下的设备费用，以及买方重新采购替换品所产生的其他的费用，被拒的设备由卖方自行处理。

8.8.4发生维修或修理、替换时，以不影响工程进度（买方使用计划）为原则，但最迟不得

晚于发现缺陷、损坏或缺少等之后15天内完成，否则按双方确认维修或修理、替换之日起，按8.9 迟交责任进行逾期扣罚，同时对设备缺陷进行罚扣，如按照前述扣罚标准执行后仍不能足额弥补买方损失的，卖方仍应当承担赔偿责任。

8.8.5对安装、调试过程中发现的设备、材料缺陷，或设备制造商的设计、制造、安装缺陷，卖方必须采取措施予以消除，消除发生的一切费用由卖方负责。卖方对于缺陷未能及时消除，买方有权自行采取相应措施解决，由此发生的费用从卖方的合同价款中扣除。

8.9 迟交责任

8.9.1如果不是由于买方原因或买方要求推迟交货而卖方未能按本合同规定的交货期交货时（不可抗力除外），因验收不合格致逾原定交货期限者，概作逾期交货论，卖方应按迟交设备价值计算支付违约金。按下列规定支付（不满一周按一周计算）：

8.9.1.1迟交1—4周，每周违约金金额为迟交设备金额的0.5%；

8.9.1.2迟交5—8周，每周违约金金额为迟交设备金额的1%；

8.9.1.3迟交9周以上，每周违约金金额为迟交设备金额的1.5%；

8.9.1.4卖方迟交设备超过2周以上的，买方有权立即解除或终止合同，并有权要求卖方按合同总价的20%承担违约责任以及赔偿买方由此产生的全部损失（包括但不限于因卖方的逾期交货导致买方需向第三方订货而发生的所有费用）。或卖方迟交设备超过2周以上的，买方要求卖方承担违约责任后继续履行本合同，并有权要求卖方赔偿因逾期交货而造成的买方的全部损失。

8.9.1.5迟交技术资料或随机资料，每周违约金金额为合同总金额的0.03%。

8.9.2如确属卖方责任延迟交付经买方确认属严重影响工程进度（买方使用计划）的关键技术资料时，则每迟交一周，卖方支付违约金1万元/件。

8.9.3如果由于卖方技术服务的延误、疏忽或错误，在执行合同中造成延误，每延误工期一周，卖方将向买方支付合同设备总价的0.5%违约赔偿金。如按照前述扣罚标准执行后仍不能足额弥补买方损失的，卖方仍应当承担赔偿责任。且卖方需支付由于卖方技术服务错误或违约造成买方的直接损失。

8.10如果卖方的一项违约行为涉及多项违约金条款，则按多项违约金金额累计执行。卖方支付违约金并不解除合同规定的卖方的义务和责任。由于卖方违约，买方直接经济损失须由卖方承担。

8.11设备试运过程中，经买卖双方分析，确认属卖方设备存在质量问题造成机组投产延误或增加试运行费用，由卖方赔偿买方由此产生的直接经济损失。

8.12违约金支付。买方在接受违约金时，买方有权可根据自己的方便从本合同或与卖方签订的其它合同中扣减相当于违约金的款项。

8.13如果不是由于卖方原因而买方故意未按本合同规定付款时（不可抗力除外），卖方有权按人民银行同期贷款利息向买方收取相应违约金。

8.14设备性能必须达到保证值，否则买方有权对卖方予以违约金的处罚。卖方提交违约金后，仍有义务向买方提供技术帮助，采取各种措施以使设备达到各项经济指标。主要部件使用寿命达不到设计值，除免费更换外并赔偿买方的相应损失。

8.15合同设备性能罚款最大违约金总金额将不超过该台套合同设备总价。卖方支付全部违约金或者卖方提供满意的替换件被买方接受之日，即为买方承认设备可以初步验收并出具初步验收证书之日。

8.16因买方原因要求中途退货，买方应向卖方偿付违约金，违约金为退货部分设备价格的20%。

8.17卖方保证其供应的本合同设备是全新的完全满足技术协议技术和性能保证要求的，卖方保证根据技术协议所交付的技术资料是清晰、完整无误、能满足合同设备的设计、安装、调试、运行和维修的要求。卖方应保证其对合同设备和技术资料的合法所有权、知识产权，不使买方因卖方提供的设备和技术资料而陷入纠纷或索赔，如果由此导致买方向拥有所有权、知识产权的第三方，或已有效注册该等所有权、知识产权的第三方支付赔偿，其赔偿费用全部由卖方承担，并赔偿买方因此而产生的合理费用（如诉讼费、公证费/调查取证费用、律师费等）。

8.18由于卖方责任，在合同条款第7条规定的性能验收试验后，如经第二次验收试验（由于卖方原因）仍不能达到技术协议所规定的一项或多项保证指标时，卖方应承担技术协议规定的性能违约金（如适当的话应按比例计算），卖方支付全部违约金之日即为买方承认设备可以初步验收并出具初步验收证书之日。但如果实际的性能劣于技术协议规定的性能的最低要求时，买方有权拒收或要求卖方立即予以补救或更换有关的设备，在卖方提供令买方满意的补救或更换有关的设备后，即为买方承认设备可以初步验收并出具初步验收证书。

第9条 保险

9.1买方要求卖方对合同设备，根据水运、陆运和空运等运输方式，向保险公司以卖方为受益人投保发运合同设备价格110%的运输一切险，保险区段为卖方仓库到买方工地交货（包括卸货）后90天止。

9.2买方建议卖方对合同设备的关键部件的加工制造过程向保险公司投保合同设备关键部件价格110%，以卖方为受益人的设备制造质量险，投保范围为制造过程中合同设备发生制造质量问题、车间内搬运等损坏和现场安装、调试、运行直至保证期满出现的设备质量问题。

9.3卖方应将保险合同的副本于第一批设备交货前提供给买方。

第10条 税费

10.1根据国家有关税务的法律、法规和规定，卖方负责交纳与本合同有关的税费。

10.2本合同价格为含税价。卖方提供的设备、技术资料、服务、进口设备、部件等所有税费已全部包含在合同价格内。

10.3在不影响卖方在本合同的利益的条件下，卖方应无偿（也不要求分成）协助买方按国家有关税务的法律、法规和规定向有关的机关申请、取得与本合同有关的退免税项，并提供有关的证明、文件和支持（包括以买方的名义作为进口设备的买方，在进口合同中标明进口设备是为买方公司项目而进口等有关的安排）。如与进口部件供应有关的合同早已签署，卖方应尽力协调、促使该等进口部件的进口文件（包括提单、装箱单、装运标注等）注明“买方公司项目使用”，并以买方作为装运唛头。因此获得的退免税项应归买方所有。

第11条 分包与外购

11.1卖方未经买方同意不得将本合同范围内的设备、部件进行分包（包括主要部件外购）。卖方需分包的内容和比例应征得买方同意，否则不得分包。

11.2确属有分包必要的，在本合同生效前，卖方将此部分设备/部件的分包商预选名单、分包商资质材料，提交给买方。买方审查同意后，卖方在买方同意的分包商名单中选定分包商，并以书面形式正式通知买方。

11.3分包（外购）设备/部件的技术服务、技术配合由卖方负全部责任。在买方同意的情况

下进行的任何分包,并不减少或解除卖方在本合同下的任何责任和义务。

第12条 合同的变更、修改、中止和终止

12.1本合同一经生效,合同买卖双方均不得擅自对本合同的内容(包括附件)作任何单方的修改。但任何一方均可以对合同内容以书面形式提出变更、修改、取消或补充的建议。

12.2如果卖方有违反或拒绝执行本合同规定的行为时,买方将用书面通知卖方,卖方在接到通知后10天内确认无误后应对违反或拒绝作出修正,如果认为在10天内来不及纠正时,应提出修正计划。如果得不到纠正,买方将保留中止本合同的一部分或全部的权利。对于这种中止,买方将不出具变更通知书,由此而发生的一切费用、损失和索赔将由卖方负担。如果卖方的违约行为本合同其它条款有明确规定,则按有关条款处理。

12.3如果买方行使中止权利,买方有权停付到期应向卖方支付中止部分的款项,并有权将在执行合同中预付给卖方的中止部分款项索回。

12.4如果卖方破产、产权变更(被兼并、合并、解体、注销)或无偿还能力,或为了债权人的利益在破产管理下经营其业务,买方有权立即书面通知卖方或破产清算管理人或合同归属人终止合同,或向该破产管理人、清算人或该合同归属人提供选择,视其给出合理忠实履行合同的保证情况,执行经过买方同意的一部分合同。

12.5在合同执行过程中,若因政府法规、政策调整而引起本合同无法正常执行时,卖方和/或买方可以向对方提出终止合同或修改合同有关条款的建议,双方应按合同规定协商解决。

12.6无论合同是否生效,未取得国家发改委正式立项文件前,双方草签技术协议书之后,卖方应配合买方、设计单位进行项目前期准备工作,无偿向设计提供设计资料及参数。

12.7因卖方原因而不能交货,卖方应向买方偿付违约金,违约金为不能交货部分设备的30%,并赔偿买方由此产生的直接经济损失。

12.8合同未正式生效前,为保证合同规定的设备交付日期和满足有关的规定,双方已签署生效的启动协议所产生的成果(包括设计、技术资料、图纸、文件等)应视为本合同项下卖方的部分成果。双方同意:不论启动协议在任何状况,启动协议的成果应满足合同的规定及国家和行业相关技术标准的要求,并与合同项下卖方的其它成果构成卖方的总体责任。卖方同意将该成果的误差、缺陷或延误(如有)视为合同项下的误差、缺陷或延误,并按合同规定进行补救和/或赔偿。启动协议项下已实际支付给卖方的费用的金额应视为买方按合同规定已支付的部分付款,买方应从合同规定的预付款金额扣除该部分付款后,支付给卖方余下部分。

第13条 不可抗力

13.1不可抗力是指:不能预见、不能避免并不能克服的,且妨碍合同双方中的任何一方全面履行或部分履行本合同项下义务的事件。该等事件包括但不限于地震、台风、火灾、水灾、战争、海啸、雷电、政府行为和动乱等。资金缺乏不构成不可抗力。合同双方中的任何一方,由于不可抗力事件而影响合同义务的履行时,则延迟履行合同义务的期限相当于不可抗力事件影响的时间,但是不能因为不可抗力造成的延迟而调整合同总价。

13.2受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事故发生后,尽快将所发生的不可抗力事件的情况以传真通知另一方,并在7天内将有关当局出具的证明文件提交给另一方审阅确认,受影响的一方同时应尽量设法缩小这种影响和由此而引起的延误,一旦不可抗力的影响消除后,应就此情况立即通知对方。

13.3买卖双方对不可抗力事件的影响估计将延续到120天以上时,买卖双方应通过友好协商解

决本合同的执行问题（包括交货、安装、试运行和验收等问题）。

第14条 合同争议的解决

14.1凡与本合同及有关附件以及将来可能签订的其他补充协议、往来文件等所有问题而引起的一切争议，买卖双方应首先通过友好协商解决，如经协商后仍不能达成协议时，可向买方所在地人民法院起诉解决。

14.2进行起诉期间，除提交起诉的事项外，合同仍继续履行。

第15条 合同生效

本合同经双方法定代表人或被授权人签字并加盖合同专用章后生效。

第16条 安全、健康与环保(下称“安健环”)

卖方同意严格遵守一切相关安健环的法律、法规并确保其在交付设备过程中所使用的工具及措施符合相关要求。卖方应应对其员工及代理人或分包商的纪律负责，以确保他们在交付设备的过程中遵守与安健环相关的法律、法规。如在交付设备的过程中卖方的人员、代理人或分包商在买方的场地内涉及任何人身伤亡、意外或危险事故，卖方应即时通知买方，并由卖方承担由此产生的一切费用（如医疗费、丧葬费、赔偿金等）。

第17条 商业道德

18.1、双方同意在进行与本合同有关的所有活动时，必须完全遵守中国的所有有关法律、法规和政策。卖方应确保其所有与供应设备有关的财务报表、报告、发票及其他记录均完全并准确反映相关活动和交易，相关收费/及或记账的基础并符合一般认可的会计准则。任何一方若发现任何违反此条规定的情况，应立即书面通知对方。

18.2、卖方须遵守双方签订的《廉洁协议书》，《廉洁协议书》做为本合同附本与本合同同时生效。

第18条 利益冲突

卖方应避免任何可能与买方的最佳利益相冲突的行为或情况的发生（此义务也适用于卖方的雇员及其代表与买方的雇员和他们的家属、分包商及其它与本合同相关的第三方的有关行为）。卖方的义务包括但不限于：防止其雇员或其代理人为争取个人利益或卖方的不当得利，而做出与买方利益相悖的行为，包括向买方雇员及其代表提供宴请及礼物、报酬、贷款、娱乐活动或其它的回报等；一旦得知本条款的部分或全部被违反，卖方应立即书面通知买方，并且向买方赔偿或使买方免于因卖方未能履行本条款规定而遭受的损失、支出和可能的索赔要求。

第19条 保密

本合同项下双方相互提供的文件、资料，双方除为履行本合同的目的外，均不得提供给与工程无关的其他方，但买方有权将卖方的与本合同相关的设计、安装和服务方案以及卖方所提供的一切与本合同有关的资料和图纸等以复印等方式制作副本并分发给与工程有关的各方，买方并不由此而构成任何侵权。

本合同及与或卖方行为相关的任何文件或信息均为保密信息。并且未经买方事先书面批准，卖方不得披露任何该等信息，但国家法律法规规定及卖方为履行其在本合同项下的义务而需要进行的披露除外。

第20条 其他

20.1本合同适用法律为中华人民共和国法律。

20.2本合同所包括的附件（含但不限于招标文件、投标文件、相关往来信函、双方确认的

电邮文件或图纸、技术协议、廉洁协议书、交货进度计划表、监造协议、会议纪要等），是本合同不可分割的一部分，具有同等的法律效力，本合同涉及的技术问题均应符合国家标准。

20.3 卖方应保存所有记录卖方为执行本合同的交易资料，包括完整的支持文件、记录、凭证等。卖方应确保该等资料保存直至质量保证期届满后至少两年。如买方提出检查要求，卖方有义务根据买方的要求提供项目相关资料，以协助买方及其授权代表检查，以确保合同的执行遵守国家的法律、法规，行业的标准，及合同的规定。

如果卖方就本合同向买方提出索赔，在为核实此等索赔所必需的范围内，买方代表可以书面要求获取与此等索赔相关的资料，卖方在收到买方书面通知后应允许买方及其授权代表，在正常工作时间，检查、复制相关资料

20.4 卖方在合同项目现场严禁拥有、使用、分发或销售酒精饮品、非法或受控的药品、毒品及其用具，严禁滥用处方药。另外，卖方在使用以上所禁的酒精或毒品（药品）情况下，严禁开展任何现场工作。买方有权将买方认为其使用以上所禁酒精饮品或毒品（药品）的卖方人员驱逐出项目现场。买方在未事先声明的情况下，有权对在合同项目现场的卖方的人员、物品及车辆进行以上所禁的酒精饮品、药品（毒品）及其用具的检查，对于拒绝接受以上检查的人员，买方有权立即将其驱逐出合同项目现场并不允许再进入。在买方的要求下，卖方需自费更换以上人员。买方有权要求对卖方人员在指定地点进行约定的、定期的或不定期的酒精或药品（毒品）的检查。

20.5 合同各方承担的合同义务都不得超过合同的规定，合同任何一方也不得对另一方作出有约束力的声明，陈述，许诺或行动。

20.6 本合同列明了各方的责任、义务、补偿和补救条款。任何一方不承担本合同规定以外的责任、义务、补偿和补救。

20.6 买卖双方任何一方未取得另一方事先同意前，不得将本合同项下的部分或全部权利或义务转让给第三方。

20.7 本合同项下买卖双方相互提供的文件、资料，买卖双方除为履行合同的目除外，均不得提供给与本合同无关的第三方。

20.8 合同签订一个月内，卖方必须以书面形式提供项目负责人、技术、交货、服务等相关人员名单及联系电话、传真等给买方。

20.9 卖方保障买方为本合同或其任何部分规定用途而使用合同设备、服务和文件，不受第三方关于专利、商标或工业设计权的侵权指控。如果发生任何第三方的侵权指控，买方于上述指控之日起7个工作日内尽快通知卖方，卖方负责与第三方交涉并使买方免受由于第三方索赔从法律及经济责任上所造成的损害

20.10 本合同以中文编写，合同执行过程中所涉及的相互往来文件、技术资料、说明书、会议纪要、信函等文件均应以中文编写，并以中文为准。

附件2：《技术协议》

另册订立

附件3：

廉洁协议书

根据国家相关法律法规以及有关廉洁从业的规定，为做好本合同招标及实施过程中的廉洁工作，保证本合同招标及实施过程中的公开、公平及公正；保证双方的合法权益，特签订如下协议：

第一条 买方和卖方双方的权利和义务

1. 严格遵守国家有关法律法规以及行业有关规定。
2. 双方的业务及活动坚持公开、公正、诚信、透明的原则（除法律认定的商业秘密和合同文件另有规定之外），不得损害国家和集体利益，不得违反工程建设的有关管理规章制度。
3. 建立健全从业廉洁制度，开展从业廉洁教育，公布从业廉洁举报电话，监督并认真查处违法违纪行为。
4. 发现对方在业务活动中有违反廉洁规定的行为，有及时提醒对方纠正的权利和义务。
5. 发现对方严重违反本协议书条款的行为，有向其公司、上级有关部门举报、建议给予处理并要求告知处理结果的权利。

第二条 买方的义务

1. 买方工作人员及买方聘请的监造公司人员不得索要或接受卖方的礼金、有价证券和物品，不得在卖方处报销任何应由买方或个人支付的费用等。
2. 买方工作人员及买方聘请的监造公司人员不得参加卖方安排的任何宴请和娱乐活动；不得接受卖方提供的通讯工具、交通工具和办公用品等。
3. 买方工作人员及买方聘请的监造公司人员不得要求或者接受卖方为其住房装修、婚丧嫁娶活动、配偶子女的工作安排以及出国出境、旅游提供方便等。
4. 买方工作人员及买方聘请的监造公司人员及其配偶、子女不得从事与本项目有直接关联的经济活动（包括不得向卖方推荐分包商及相关采购供应商等）。

第三条 卖方的义务

1. 卖方不得向买方工作人员及买方聘请的监造公司人员行贿，不得以任何理由向买方工作人员及买方聘请的监造公司人员馈赠礼金、有价证券、礼品。
2. 卖方不得以任何名义为买方工作人员及买方聘请的监造公司人员报销应由买方单位或个人支付的任何费用。
3. 卖方不得以任何理由安排买方工作人员及买方聘请的监造公司人员参加宴请和娱乐活动。
4. 卖方不得为买方工作人员及买方聘请的监造公司人员购置或提供通讯工具、交通工具和办公用品等。

第四条 违约责任

1. 买方及其工作人员违反本协议第一、二条，按管理权限，依据有关国家规定及买方规章制度给予处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；给卖方单位造成经济损失的，应予以赔偿。
2. 卖方及其工作人员违反本协议第一、三条，按管理权限，依据有关规定给予处理；给买方单位造成经济损失的，应予以赔偿；情节严重的，买方有权通过相关网站或刊物公开其违法的信息或向相关行政政法、纪委等进行举报的处罚。

3. 卖方在招标过程或合同实施过程中，被发现贿赂买方人员、买方聘请的监造公司人员，则买方有权要求卖方退回已支付合同款及不再支付剩余合同款，同时卖方需无条件履行合同约定。

本廉洁协议书为合同的组成部分。其签订并不免除双方的其他合同责任与义务。

买方（章）：

买方法定代表人：

或授权代理人：（签字）

卖方（章）：

卖方法定代表人

或授权代理人：（签字）

附表1

到货验收签证书			
设备名称		合同号	
合同签订日期	年 月 日	验收时间	年 月 日
厂家名称		签证条件	到货验收
签证用途	支付到货款		
备注			
供应厂商			
资材部门			
请购部门			
副总经理			
总经理			

附表2

设备初步验收证书（安装调试验收签证）			
设备名称		合同号	
合同签订日期	年 月 日	验收时间	年 月 日
厂家名称		签证条件	安装调试验收
签证用途	支付安装调试款		
备注			
供应厂商			
请购部门			
策划安监部			
副总经理			
总经理			

附表3

设备最终验收证书（质量保证签证）			
设备名称		合同号	
合同签订日期	年 月 日	验收时间	年 月 日
厂家名称		签证条件	2年质量保证
签证用途	支付10%质保金		
备注			
供应商			
请购部门			
使用部门			
策划安监部			
副总经理			
总经理			

第六部分 投标文件格式

（本部分除投标书和委托授权书外，其余格式仅提供投标人参考，投标人可根据实际情况调整。）

投标文件封套格式

投标文件

（仅供参考）

年 月 日 时 分开标，此时间以前不得开封

采购项目名称：

采购项目编号：

投标人名称：

投标人地址：

投标文件封面格式

投标文件

（仅供参考）

（正本/副本）

采购项目名称：

采购项目编号：

供应商名称：

供应商地址：

目 录

一、自查表

二、投标函

三、开标一览表

四、法定代表人/负责人资格证明书及授权委托书

五、资格证明书

六、服务承诺

七、商务部分

八、服务方案

一、自查表

1.1 资格性、符合性自查表

分项	招标文件要求（详见《资格性、符合性评审表》所列各项）	自查结论	证明资料
资格性审查		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
符合性审查		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页
		<input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过	见投标文件第（）页

投标人名称（签章）：_____

日期：_____年____月____日

1.2 评分自查表

序号	评分项	内容
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
.....		

投标人（签章）： _____

日期： _____年____月____日

二、投标函

投标函

致：广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

根据贵方（项目名称）（采购编号：___）的投标邀请和招标文件，我方签字代表（姓名）经正式授权并代表我方（投标人名称）提交投标文件正本 1 份和副本 4 份。

在此，我方声明如下：

1. 同意并接受招标文件的各项要求，遵守招标文件中的各项规定，按招标文件的要求提供报价。
2. 全部货物和相关服务的投标总价为_____（详见投标报价表）
3. 投标有效期为 90 个日历天，从提交投标文件的截止之日起算。如中标，有效期将延至合同终止日为止。在此提交的资格证明文件均至投标截止日有效，如有在投标有效期内失效的，我方承诺在中标后补齐一切手续，保证所有资格证明文件能在签订采购合同时直至采购合同终止日有效。
4. 我方已经详细地阅读了全部招标文件及其附件，包括澄清、修改文件（如果有）和所有已提供的参考资料以及有关附件，我方完全明白并认为此招标文件没有倾向性，也不存在排斥潜在投标人的内容，我方同意招标文件的相关条款，放弃对招标文件提出误解和异议的一切权力。
5. （投标人名称）作为投标人正式授权（授权代表全名， 职务）代表我方全权处理有关本投标的一切事宜。
6. 我方已毫无保留地向贵方提供一切所需的证明材料。
7. 我方承诺在本次投标响应中提供的一切文件，无论是原件还是复印件均为真实和准确的，绝无任何虚假、伪造和夸大的成份，否则，愿承担相应的后果和法律责任。
8. 我方明白并同意在规定的开标时间之后、投标有效期之内若撤回投标，投标保证金将被贵方没收。
9. 我方完全服从和尊重评委会所作的评定结果，同时清楚理解到报价最低并非意味着必定获得中标。
10. 我方如果中标，将按照招标文件及其修改文件（如果有的话）的要求及我方投标承诺，按质、按量、按期履行全部合同责任和义务。
11. 我方同意按投招标文件规定向招标代理机构缴纳招标代理服务费，就本次招标应由我方缴纳的招标代理服务费将按随附于本投标文件的承诺书支付。

与本投标有关的正式往来联系方式：

地址：_____

邮政编码：_____

联系人：_____

办公电话：_____

移动电话：_____

传真：_____

电子邮箱：_____

投标人：_____（盖公章）

日期：_____年____月____日

三、开标一览表

3.1 投标报价总表

开标一览表	
投标人名称	
招标项目编号	
招标项目名称	
投标总报价（元）	小写： 大写：
备注	

要求：

- 1、为了方便开启投标文件时唱标，投标人应将正本中的本表复制一份（加盖公章），单独密封于一小信封内，并在该信封上标明“开标一览表”字样，然后再装入投标文件的密封袋中；
- 2、投标人认为有必要说明而本表中无相应栏目的，请在“备注”一栏中说明；

投标人：_____（盖公章）_____

日期：_____年____月____日

3.2 投标报价明细表

招标编号：

货币单位： 元

分项号	货物名称	规格型号	数量	单位	单价	总价	备注
1	xxx 设备						
2	技术服务						
3	备品备件						
4	专用工具						
5	运杂费（包括保险费）						
6	合计						

填写说明：

- 1、分项号必须从小到大连续，并且不能修改及删除已有的行，如果需要可以新增行；
- 2、分项报价格式不能修改，不能删除列。

四、法定代表人/负责人资格证明书及授权委托书

4.1 法定代表人/负责人资格证明书

法定代表人/负责人资格证明书

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

_____同志，现任我单位_____职务，为法定代表人，特此证明。有效日期与本公司投标文件中标注的投标有效期相同。

签发日期：_____年_____月_____日

附：

营业执照（注册号）：_____

经济性质：_____

说明：1、法定代表人为企业事业单位、国家机关、社会团体的主要行政负责人。

2、内容必须填写真实、清楚、涂改无效，不得转让、买卖。

3、将此证明书提交对方作为合同附件。

4、报名本项目时提供的法定代表人/负责人资格证明书以此版本为准。

（为避免废标，请投标人务必提供本附件）

法定代表人身份证复印或打印件 (正面)	法定代表人身份证复印或打印件 (反面)
------------------------	------------------------

投标人（盖公章）：_____

4.2 法定代表人/负责人授权委托书

法定代表人/负责人授权委托书

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

本授权委托书声明：本人（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现授权（被授权人姓名）作为我公司的合法代理人，参与（项目名称，项目编号）的招标投标活动，采购合同的签订、执行、完成和售后服务，作为投标人代表以我方的名义处理一切与之有关的事务。

被授权人无转委托权限。

本授权书自法定代表人签字之日起生效，特此声明。

授权代表人身份证复印或打印件 (正面)	授权代表人身份证复印或打印件 (反面)
------------------------	------------------------

投标人（盖公章）：_____

法定代表人、负责人（签字或盖私章）：_____

被授权人（签字或盖私章）：_____

日 期：_____

五、资格证明书

资格声明函

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

为响应你方组织的_____（招标项目名称）、招标项目编号为：_____

采购项目的供货及相关服务的投标邀请，我方愿参意参加投标响应。

1. 我方为本次投标所提交的所有证明其合格和资格的文件是真实的和正确的，并愿为其真实性和正确性承担法律责任；
2. 我方作为_____（供应商名称）是在法律、财务和运作上独立于采购人、招标代理机构的供应商，提供“用户需求书”中全部的货物及相关服务，提交所有文件和全部说明是真实的和正确的。
3. 我方符合法律、行政法规规定的其他条件，满足采购要求。
4. 我方理解你方可能还要求提供更进一步的资格资料，并愿意应你方的要求提交。

投标人（盖公章）：_____

日期：_____年_____月_____日

5.1 具有独立承担民事责任的能力【提供法人或者其他组织的营业执照等证明文件】；

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

我公司（单位名称：_____）具有独立承担民事责任的能力。

特此承诺。

投标人（盖章）：_____

日期：_____年_____月_____日

5.2 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；【提供承诺函】

承诺函

致：广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

我公司（单位名称：_____）自成立至今具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度。

特此承诺。

投标人：____（盖章）____

日期： 年 月 日

5.3 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；【提供承诺函】

承诺函

致：广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

我公司（单位名称：_____）参加（项目名称）_____、（项目编号）_____ 的投标，
郑重承诺如下：

我单位具备履行本项目合同所必需的设备和专业技术能力。

特此承诺。

投标人：____（盖章）____

日期： 年 月 日

5.4 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；【提供承诺函】

承诺函

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

我公司（单位名称：_____）自成立至今有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录，郑重承诺如下：

1. 依法缴纳了各项税费，没有偷税、漏税行为；
2. 依法缴纳了各项社会保障资金，没有欠缴、漏缴行为。

特此承诺。

注：依法免税的供应商，应提供相应文件证明其依法免税；依法不需要缴纳社会保障资金的供应商，应提供相应文件证明其不需要缴纳社会保障资金。

投标人：____（盖章）_____

日期： 年 月 日

5.5 参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；【提供承诺函】

承诺函

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

我公司（单位名称：_____）在参加本次政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录。

特此承诺。

投标人：_____（盖章）_____

日期： 年 月 日

5.6 法律、行政法规规定的其他条件；【提供承诺函】

承诺函

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

我公司（单位名称：_____）参加（项目名称）_____、（项目编号）_____ 的投标，
郑重承诺如下：

我单位是符合国家法律、行政法规规定要求的供应商。

特此承诺。

投标人：_____（盖章）_____

日期： 年 月 日

5.7 本项目不接受联合体投标；

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

我公司（单位名称：_____）参加（项目名称：_____项目编号：_____）的招标投标活动，非联合体响应。

特此承诺！

投标人（签章）：_____

日期：_____

5.8 已在招标代理机构处登记并购买了招标文件（提供证明文件）

5.9 其他相关证明文件（如有）；

5.9.1 本招标文件要求提供的其他资料；

5.9.2 投标人认为需要提供的其他证明材料。

附：（注：本声明函对中小企业参与政府采购活动时适用，若供应商不属于中小企业，可不提供此函。）

（一）中小企业声明函（货物）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元1，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；
2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元1，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；
-

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：_____

日期： 年 月 日

- 1：从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报；
- 2：投标人应当对其出具的《中小企业声明函》真实性负责，投标人出具的《中小企业声明函》内容不实的，属于提供虚假材料谋取中标。在实际操作中，投标人希望获得中小企业扶持政策支持的，应从制造商处获得充分、准确的信息。对相关制造商信息了解不充分，或者不能确定相关信息真实、准确的，不建议出具《中小企业声明函》。

（二）监狱企业的证明文件（如无可删除该项）

说明：监狱企业参加政府采购活动时，应当提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。

投标人（盖章）：

日期： 年 月 日

（三）残疾人福利性单位声明函（如无可删除该项）

本单位郑重声明，根据《财政部民政部中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加贵单位的（采购项名称）项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

注：若报价供应商不是残疾人福利性单位，可不提供此函。

投标人（盖章）：

日期： 年 月 日

六、投标承诺

投标承诺书

致广东至臻项目管理有限公司、湛江京信发电有限公司：

本投标人已详细阅读了_____（项目名称）_____招标文件，自愿参加上述项目投标，现就有关事项向招标人郑重承诺如下：

1. 本投标人自愿在招标文件规定的时限内按照招标文件及合同、用户需求书、技术规范等要求完成采购任务，按时交货并验收合格。货物质量按照投标文件的承诺并满足招标文件要求。
2. 遵守有关采购、招标投标的法律法规规定，自觉维护市场经济秩序。否则，同意被废除投标资格并接受处罚。
3. 保证投标文件内容无任何虚假。若评标过程中查出有虚假，同意作无效投标文件处理并被没收投标担保，若中标之后查出有虚假，同意废除中标资格并被没收投标保证金。
4. 保证投标文件不存在低于成本的恶意报价行为。
5. 保证按照招标文件及中标通知书规定提交履约担保（如有）并商签合同，对招标文件第五部分《合同书》中的条款项下的内容完全响应，不作任何的偏离。否则，同意接受招标人违约处罚并被没收投标保证金。
6. 保证按照合同约定完成合同范围内的全部内容，履行保修责任。否则，同意接受招标人对投标人违约处理。
7. 保证中标之后不转包，若分包将征得招标人同意并遵守相关法律法规。
8. 保证中标之后按招标文件要求向招标项目配置承诺的资源，否则，同意接受违约处罚并被没收履约担保。
9. 保证中标之后密切配合招标人开展工作，接受招标人的监督管理。
10. 保证按招标文件及合同约定的原则处理采购调整事宜，不发生签署合同之后恶意索赔的行为。

本投标人在规定的投标有效期内，将受招标文件的约束并履行投标文件的承诺。

投标人（签章）：_____

日期： 年 月 日

七、商务部分

7.1 商务及合同条款响应与偏离表

序号	商务及合同条款要求	是否响应	偏离说明
1	完全理解并接受“招标项目要求”的商务条件		
2	完全理解并接受对合格供应商、合格的相关服务要求		
3	完全理解并接受对供应商的各项须知、规约要求和责任义务		
4	完全理解并接受响应有效期的规定		
5	同意并接受合同范本所列述的各项条款		
6	同意并接受按本项目要求缴付相关款项		
7	满足对后续服务的各项要求，为本项目提供项目所在地的后续服务		
8	同意招标人以任何形式对我方投标文件内容的真实性 and 有效性进行审查、验证，并承担其法律后果		
9	其它商务条款偏离说明：		

注：1. 对于上述要求，如供应商完全响应，则请在“是否响应”栏内填写“是”，对空白或填写“否”视为偏离，请在“偏离说明”栏内扼要说明偏离情况。

2. 本表内容不得擅自修改。

投标人：_____（公章）

日期： 年 月 日

7.3 业务情况一览表

项目名称：

招标编号：

序号	年份	项目名称	合同金额（万元）	备注
1				
2				
3				
4				
5				
……				

要求：

- 1、按评分表内容填写，如此内容与评分表内容不一致的，以评分表内容为准。
- 2、把所有证明资料按顺序排版好。

投标人：_____（公章）

八、服务方案

服务方案由投标人根据招标文件《第二部分 用户需求书》中的要求，并在此基础上完成项目服务方案的编写。

投标人： （公章）

日期： 年 月 日