

招标编号：ZJTY-2025-05-16-002

宁波石化开发区岚山动力中心项目一期
工程分散控制系统（DCS）项目
招 标 文 件

招标人：宁波绿石动力有限责任公司

招标代理机构：浙江天音管理咨询有限公司（公章）

2025 年 05 月 27 日

第一章 招标公告/投标邀请函

宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程分散控制系统（DCS）招标公告

宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程分散控制系统（DCS）已具备招标条件，招标人为宁波绿石动力有限责任公司，委托代理机构为浙江天音管理咨询有限公司，资金来源已落实，现采用公开招标资格后审方式进行采购。

一、本次招标内容

1 套 DCS（含锅炉、汽机等主机和 BOP、输煤）系统、大屏幕液晶电视、LED、DCS 与其他系统接口，以及系统组态，机组控制系统可靠性预控等。

二、投标资格条件、要求

1. 投标人是能够独立承担民事责任的法人，或其他组织。
2. 投标人在浙江省能源集团有限公司及其下属公司存在“不良行为”，被列入浙能集团供应商“黑名单”或作“暂停使用”处置的，且该处置仍在有效期内，不得参与本标段投标。
3. 投标人的法定代表人被列入浙能集团“人员黑名单”的，且该处置仍在有效期内，该投标人不得参与本标段投标。
4. 近三年内被列入国家应急管理部(查询网址为:<https://www.mem.gov.cn/fw/cxfw/xyxc/>)认定的安全生产失信联合惩戒“黑名单”，且有效期结束时间晚于投标截止日的，不得参与本项目投标。
5. 投标人自 2017 年 1 月 1 日（以合同签订时间为准）至投标截止日，应具有 2 个及以上的供热发电工程的主机 DCS 国内运行业绩(每个业绩均要求母管制且至少有 1 台锅炉的蒸发量不小于 400t/h 并在 2023 年 5 月 1 日前投运)【业绩证明材料要求提供合同复制件和运行证明材料，合同复制件至少包含首页、签字盖章页和能体现供货范围的页面，运行证明材料能体现符合业绩要求的具体表述，材料形式可以为投运证明或业主证明等第三方证明材料】。

6. 是否接受代理商：否。

是否接受联合体投标：否。联合体投标的应满足下列要求：

三、招标文件获取

1. 未取得“浙能集团智慧供应链一体化平台”用户名和密码的潜在投标人，请前往“浙能集团智能供应链一体化平台”(<https://zsrn.zjenergy.com.cn/>)进行注册备选供应商或浙能供应商，并下载“浙江能源投标管家”，凭本企业用户名和密码登录“浙江能源投标管家”购买招标文件后，可下载招标文件和补充（答疑、澄清）、修改文件。

2. 招标文件出售时间：2025 年 06 月 02 日 09 时 00 分至 2025 年 06 月 09 日 17 时 00 分。

3. 招标文件每套售价：300 元，售后不退。

4. 潜在投标人须通过本企业的银行账户将标书费汇至下述银行帐户后，并通过“浙江能源投标管家”关联相应金额的银行流水进行购买。

开户名称：浙江天音管理咨询有限公司

开户行：工商银行杭州市分行西湖支行

帐号：1202 0204 1990 0157 384

四、投标文件递交

1. 投标文件递交的截止时间（投标截止时间，下同）为 2025 年 06 月 23 日 09 时 30 分，投标人应在截止时间前通过“浙江能源投标管家”递交电子投标文件。

2. 本项目通过“浙江能源投标管家”进行远程开标，投标人无需至开标现场。

3. 逾期上传的投标文件，“浙能集团智能供应链一体化平台”将予以拒收。

五、公告发布媒介

本次招标公告同时在浙能集团智慧供应链一体化平台,中国招标投标公共服务平台,中国采购与招标网,政采云上发布。

六、联系方式

招标人：宁波绿石动力有限责任公司

联系人：王蓉

联系方式：13819863263

招标代理机构：浙江天音管理咨询有限公司

招标代理地址：杭州市拱墅区白马大厦九楼 B 座

招标文件出售、平台操作，客服联系电话：400-0571515

注：（1）各投标人需使用 CA 方可完成网上投标，由于办理 CA 需要较长时间，建议需要办理的投标人尽早办理，以免影响投标。CA 网上自助申报地址：<https://zsrn.zjenergy.com.cn/zjnycms/webfile/goCA.html>，各投标人可自由选择申请办理实体 CA 或扫码 APP。

（2）购买招标文件和递交投标保证金时，需引用相等金额的银行流水，若购买多个标段招标文件或递交多个标段保证金的，请按规定金额分别汇款。

（3）浙江能源投标管家、操作手册下载地址：<https://zsrn.zjenergy.com.cn/zjnycms/helpNew.html?math=4#>。

（4）各单位注册备选供应商无需缴纳会员费，审核通过后可参与招标代理公司发布的公开采购（招标、竞谈、询价等）项目，注册审核周期一般为 1 个工作日；注册浙能供应商

需缴纳会员费 600 元/年，审核通过后可参与招标代理公司发布的公开采购（招标、竞谈、询价等）项目，以及业主单位发布的非招寻源采购项目，注册通过后如未缴纳会员费则自行转为备选供应商，注册审核周期一般为 3 个工作日。

招标代理机构项目负责人：（签名）

招标代理机构：（公章）

2025 年 05 月 27 日

第二章 投标人须知前附表及投标人须知

第一节 投标人须知前附表

条款号	条款名称	编列内容																								
1.1.2	招标人	名称：宁波绿石动力有限责任公司 联系人：王蓉 电话： 13819863263																								
1.1.3	招标代理机构	名称：浙江天音管理咨询有限公司 地址：杭州市拱墅区白马大厦九楼D座 联系人：王飞琛 电话：0571-87762213 邮箱：wangfeichen@zntianyin.com																								
1.1.4	采购项目名称	宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程																								
1.1.5	项目建设地点	宁波																								
1.2.1	资金来源及比例	企业自筹																								
1.2.2	资金落实情况	已落实																								
1.3.1	招标范围	1套DCS（含锅炉、汽机等主机和BOP、输煤）系统、大屏幕液晶电视、LED、DCS与其他系统接口，以及系统组态，机组控制系统可靠性预控等（具体要求详见第五章 技术标准和要求）。																								
1.3.2	交货期及进度要求	<table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>交货时间</th></tr><tr><td>1</td><td>BOP-DCS(化水系统、主厂房公用等)</td><td>2026年3月</td></tr><tr><td>2</td><td>1#锅炉机组及1#汽机</td><td>2026年3月</td></tr><tr><td>3</td><td>2#锅炉机组及2#汽机</td><td>2026年6月</td></tr><tr><td>4</td><td>3#锅炉</td><td>2026年3月</td></tr><tr><td>5</td><td>4#锅炉</td><td>2026年6月</td></tr><tr><td>6</td><td>备品备件</td><td>2026年6月</td></tr><tr><td>7</td><td>其余备品备件</td><td>2026年6月</td></tr></table> （具体要求详见第五章 技术标准和要求）	序号	名称	交货时间	1	BOP-DCS(化水系统、主厂房公用等)	2026年3月	2	1#锅炉机组及1#汽机	2026年3月	3	2#锅炉机组及2#汽机	2026年6月	4	3#锅炉	2026年3月	5	4#锅炉	2026年6月	6	备品备件	2026年6月	7	其余备品备件	2026年6月
序号	名称	交货时间																								
1	BOP-DCS(化水系统、主厂房公用等)	2026年3月																								
2	1#锅炉机组及1#汽机	2026年3月																								
3	2#锅炉机组及2#汽机	2026年6月																								
4	3#锅炉	2026年3月																								
5	4#锅炉	2026年6月																								
6	备品备件	2026年6月																								
7	其余备品备件	2026年6月																								
1.3.3	交货地点	详见招标文件第四章 合同条款																								
1.3.4	质量要求	具体要求详见第五章 技术标准和要求																								

条款号	条款名称	编列内容
1.4.1	投标人资格条件、要求	见招标公告内容
1.4.2	是否接受 联合体投标	☒ 否 应满足下列要求：
1.9.1	投标预备会	☒ 不召开 ☐ 召开，召开时间：____ 召开地点：____
1.9.2	投标人在投标预备会前 提出问题	同 2.2.1 投标人要求招标文件的截止时间形式
1.9.3	招标文件澄清发出形式	同 2.2.1 投标人要求招标文件的澄清、修改、补充
1.10.1	分包	☒ 是 要求如下：组态部分、基建过程控制系统可靠性预控部分允许分包。
1.11.2	偏差	☐ 不允许 ☒ 允许，要求如下：投标人对招标文件有偏差，若评标委员会认定该偏差属于实质性内容，则否决其投标；若评标委员会认定为非实质性偏差，有权对投标价格进行调整或在评标分数作相应体现。
2.1	构成招标文件的其他资料	图纸文件（附件）及澄清答疑文件
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的 截止时间与形式	时间：2025 年 06 月 16 日 17 时 00 分
		形式：潜在投标人应通过“浙江能源投标管家”-“本标段项目-澄清疑问-我的问题”，在线提出。
2.2.2	招标文件 澄清、修改、补充	一、澄清、补充、修改的内容影响投标文件编制的，招标人将在投标截止时间 15 日前，通过“浙能集团智慧供应链一体化平台”通知所有购买招标文件的投标人，不足 15 天的，招标人将顺延递交投标文件的截止时间。 澄清、补充、修改的内容不影响投标文件编制的，将在投标文件递交截止时间 5 天前，以上款相同的形式发布。 二、潜在投标人应自行关注“浙江能源投标管家”-“本标段项目的澄清疑问-澄清补疑”进行查阅下载，招标人不再一一通知。投标人因自身贻误行为导致投标失败的，责任自负。

条款号	条款名称	编列内容
3.1.1	构成投标文件的其他资料	☐ 样品（如需），样品要求：____；（种类、型号规格、数量） ☐ 演示视频/Demo（如需），演示视频/Demo 要求____； 投标人认为有必要提供的其他材料。
3.2.4	最高投标限价	是否设置最高限价： ☒ 否 最高投标限价或其计算方法： ☐ 本次招标最高投标限价为：____万元。 ☐ 在投标截止时间____日前以补充文件的形式公布。 ☐ 本次招标最高投标限价的计算方法：____
3.2.5	投标报价的其他要求	投标总价为多种税率报价合计的，须对各项报价注明增值税率。
3.3.1	投标有效期	90 天
3.4.1	投标保证金	☐ 不要求递交投标保证金。 ☒ 要求递交投标保证金。 一、投标保证金的金额：28 万元。 二、投标保证金有效期：投标保证金有效期与投标有效期一致。 三、投标人须在投标截止时间前通过“浙江能源投标管家”递交本标段的投标保证金，完成保证金关联。若未完成保证金递交的，则会影响商务标的递交。以本文件规定以外形式递交的投标保证金的或未在规定时间内通过“浙江能源投标管家”成功关联投标保证金的，视为未递交投标保证金。 四、投标保证金的缴存方式：电汇、网银或保证保险。 （一）电汇、网银方式缴纳投标保证金流程 1. 登陆“浙江能源投标管家”，进入本标段，在“投标-投标保证金”页面中，点击“关联流水”支付本标段的保证金，完成支付后，下载回执，放入投标文件中。 备注：银行流水说明 （1）通过电汇或网银的形式从投标单位基本账户汇至其在“浙能智慧供应链一体化平台”的指定账号（汇款账号须与注册时所留的基本户信息一致），且与保证金金额一致的银行流水才可用于递交投标保证金。汇款信息如下： 账户名称：浙江天音管理咨询有限公司 开户行：工商银行杭州市分行西湖支行 银行帐号：1202 0204 1990 0157 384

条款号	条款名称	编列内容
		(二) 保证保险方式缴纳流程(购买保险的费用须从基本账户支出) 1. 登陆“浙江能源投标管家”,进入本标段,在“投标-投标保证金”页面中,点击“申请保函”后,自行选择保险公司进行投保。保单购买成功后,在“投标-投标保证金”页面中,点击“保函信息”,下载保证金回执,放入投标文件中。备注: (1) 保险责任开始前,投保人符合退保要求的,请按《投标保证金保险单及保险条款》要求及时办理退保手续。投保人可登陆“浙江能源投标管家”,进入本标段,在“投标-投标保证金”页面中,点击“退回保函”申请退回保险费用,保险公司按《投标保证金保险单及保险条款》要求收取一定比例的退保手续费。投保人未及时处理退保手续的,导致无法退回保险费用的,投保人自行负责。 (2) 若投标人存在相关法律法规及招标文件规定的投标保证金可不予退还的情形,被保险人可向保险人提出索赔,保险人在接到被保险人索赔通知后,在保险责任确定前先行支付保险理赔金额至被保险人指定账户,同时保险人有权向投保人进行追偿。 被保险人指定账户名称:浙江天音管理咨询有限公司 被保险人指定账户账号:1202002119100068952 被保险人指定账户开户行:中国工商银行杭州白马支行 (3) 招标人指定浙江天音管理咨询有限公司作为本标段的被保险人(受益人),并委托其办理相关索赔事宜;浙江天音管理咨询有限公司在扣除相关招标代理服务费用后,剩余索赔金额退还招标人。 (4) 保险责任开始后,保险费用不再退回。 (三) 重新招标项目,参与投标的投标人仍需按上述规定要求重新递交投标保证金。 招标人授权采购代理机构浙江天音管理咨询有限公司全权负责投标保证金的相关事宜,包括但不限于保险理赔等。
3.4.2	投标保证金的退还	一、投标保证金退还(电汇或网银形式) (一) 投标保证金退还(沿原路退回交款账户) 1. 未中标的投标人投标保证金在招标结果通知书发出后5日内退还。 2. 中标人的投标保证金在中标人签订书面合同后5日内退还。招

条款号	条款名称	编列内容
		标代理服务费默认在中标人的投标保证金中扣除，差额部分在签订书面承包合同后 5 日内退还。 3. 若招标人终止招标并且已实际收取投标保证金的，在招标人通知投标人终止招标之日起 5 日内向所有投标人退还投标保证金。 4. 投标人在投标截止时间前书面通知招标人撤回已递交投标文件或放弃投标，招标人已收取投标保证金的，在开标后，收到投标人撤回保证金的书面通知后 5 日内退还。 5. 投标人汇款后，由于各种原因未与标段关联成功的，收到投标人书面通知后 5 日内退还。 6. 投标保证金有效期到期前，招标人认为有必要延长投标有效期的，应在投标有效期内将希望延长有效期的意向书面通知所有投标人。投标人同意延长的，投标保证金有效期按延长后计算。 7. 投标保证金退还时，投标人开具保证金利息发票后，同时退还银行同期存款利息。 （二）联系人及联系方式： 联系单位：浙江天音管理咨询有限公司 联系电话：400-0571515 联系地址：杭州市拱墅区华浙广场 8 号白马大厦 5 楼 E 座
3.4.3	投标保证金 可不予退还的情形	投标保证金可不予退还的情形： （一）投标人在投标有效期内撤销或修改其投标文件的。 （二）中标人无正当理由不与招标人订立合同，或在签订合同时向招标人提出附加条件，或未按招标文件要求提交履约担保的。 （三）投标人在投标过程中串通投标或弄虚作假的。 （四）合同签署后，中标人无正当理由不按招标文件要求支付招标代理服务费的。 出现上述不予退还情形的，招标人告知投标人后，可不再退还给投标人投标保证金。投标人采用保证保险方式缴纳保证金的，则由保险人代位行使被保险人对投保人请求赔偿的权利。
3.5.1	资格审查资料	一、企业法人营业执照。 二、法定代表人资格证明或授权委托书。 三、联合体各方签订的共同投标协议（联合体投标的提供）。 四、招标公告投标人资格条件、要求及否决投标的情形中需要投标人提供的其他资料。

条款号	条款名称	编列内容
		以上附证书证件、资料等证明材料须用原件扫描件，并加盖投标人公章，原件备查。上述证书、资料均应在有效期内，已在有效期外尚在办理延期过程中的视为无效（国家行政管理部门特别规定允许延长有效期的除外）。 如评标委员会要求核查原件时，投标人必须在评标委员会规定的时间内送达。若投标文件中未附上述资料或未能在规定的时间内将要求的资料原件送到的，评标委员会将按相关证明资料缺少或无效处理。
3.5.2	否决投标的情形	一、凡评标委员会拟作出否决投标认定的，应先向投标人进行书面询问核实。未进行询问核实程序的，不得做出否决投标的认定，投标人放弃接受询问核实机会的除外（投标人所留联系方式无法联系上、在规定的时限内投标人不参加询问核实或不予答复的）。 二、招标文件中的投标资格条件、要求是资格审查通过的强制性资格条件，经核实有一项不符合要求，则投标人的资格为不通过，对不通过的投标人其投标文件不进行后续评审，作否决投标处理。 三、投标文件存在以下情形之一的，由评标委员会审核并经过询标程序，其投标文件将被否决。 （一）投标人资格条件不符合国家有关规定的。 （二）投标人的资质、业绩、人员、设备等条件未满足招标文件实质性响应要求的。 （三）投标文件未按招标文件的要求（以投标人须知前附表第 373 项规定为准）签字或盖章的。 （四）存在投标人须知第 1.4.3 条“投标人不得存在下列情形之一”的。 （五）联合体投标时未提供联合体协议的。 （六）投标文件载明的交货期不响应招标文件要求的。 （七）投标人不以自己的名义或未按招标文件要求提供投标保证金，或提供的投标保证金有缺陷而不能接受的。 （八）投标报价高于招标文件设定的最高投标限价的。 （九）同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价的

条款号	条款名称	编列内容
		(招标文件要求提交备选投标的除外)。 (十) 投标函与开标一览表价格不一致的(小数点错误除外) (十一) 投标函及投标函附录载明的投标报价或其它关键内容字迹模糊或无法辨认的或未提供的。 (十二) 评标委员会认定属投标人自身原因有重大漏项的。 (十三) 采用的验收标准和方法、主要技术指标达不到国家强制性标准的或要求的。 (十四) 投标有效期不满足招标文件要求的。 (十五) 报价评审时, 投标人拒绝按第三章评标办法的条款修正投标报价的。 (十六) 若投标人供货范围少报的需核增的部分总价值超过其投标总价 10%的。 (十七) 若投标人供货范围少报的需核增的部分总价值未超过投标总价 10%, 经询标后, 投标人未承诺少报的部分已含在投标总价中的。 (十八) 招标文件第三章评标办法《关键部件品牌规格表》(若有)中规定的部件, 若投标人在投标文件中未明确唯一品牌或评标委员会判定投标人所投品牌与招标文件列明品牌“不相当于”的。 (十九) 招标文件第三章评标办法《重要部件品牌规格表》(若有)中规定的部件, 若评标委员会判定投标人所投品牌与招标文件列明品牌“不相当于”的。 (二十) 投标人对招标文件有偏差, 若评标委员会认定该偏差属于实质性内容的。 (二十一) 投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为的, 或存在投标人须知前附表“串通投标补充说明条款”规定情形之一的。 (二十二) 存在法律、法规、规章规定的其它无效投标情况的。 除本条规定以外, 招标文件中其他条款均不得作为否决投标文件的依据。
3.6.1	是否允许递交	☒ 不允许

条款号	条款名称	编列内容
	备选投标方案	☐ 允许
3.7.3	投标文件 签字或盖章要求	一、投标函和报价表须加盖单位公章或法定代表人签字。 二、由投标人的法定代表人加盖单位公章的，应附法定代表人身份证明；由代理人加盖单位公章的，应附授权委托书，授权委托书应加盖单位公章或法定代表人签字。
3.7.4	投标文件份数	加密电子投标文件一份，作为投标文件正本。 请在门户首页（https://zsrcm.zjenergy.com.cn/）下载中心下载“浙江能源投标管家”，编制电子投标文件，并加密上传。
4.2.1	投标截止时间	2025 年 06 月 23 日 09 时 30 分
4.2.2	递交投标文件	一、在投标截止时间前通过“浙江能源投标管家”进行加密上传，递交时间以投标回执中递交时间为准。 ☐二、样品等在投标截止时间前按招标文件要求递交至以下地点：_____。
4.2.5	投标文件的拒收情形	一、逾期未上传的投标文件。 二、未加密的投标文件。 三、投标保证金未与所投标段关联的投标文件 四、开标后未在规定时间内完成解密成功的投标文件。
5.1	开标时间和地点	开标时间：2025 年 06 月 23 日 09 时 30 分 开标地点：通过“浙江能源投标管家”远程开标。
5.1	参加开标会议的要求	采用“不见面”开标方式，投标人的代表必须通过“浙江能源投标管家”-“远程开标”在线参加开标会议，并在开标后 60 分钟内完成解密投标文件的工作。 开标期间，各交易主体使用数字证书（CA）在各自的电脑终端上的所有操作、音视频及文字交互均被视为各交易主体的行为，并各自承担相应的法律责任。 不见面开标软硬件要求：投标人电脑终端的硬件设备和软件系统配置必须符合不见面开标技术要求并运行正常，否则投标人自行承担不利后果。
5.2	开标	一、开标程序

条款号	条款名称	编列内容
		(一) 投标人参加开标须携带加密投标文件的 CA 证书用于解密投标文件。(未携带 CA 证书的, 可用“投标保障数字信封”解密) (二) 投标截止时间后, 招标人宣布开标。投标人须通过“浙江能源投标管家”进行签到, 并在开标后 60 分钟内完成解密投标文件的工作。 (三) 所有投标人均解密完成或投标人解密时间结束后, 招标人宣布唱标, 公布开标结果。 (四) 开标结果公布后, 投标人应在 10 分钟内对开标结果进行确认, 未进行确认的视为自动确认。结果确认后, 开标结束。 (五) 投标人对开标有异议的, 应通过“浙江能源投标管家”提出。 二、开标特别说明 (一) 开标解密使用投标人上传的电子投标文件。 (二) 因投标人原因造成其电子投标文件未解密的, 视为撤销其投标文件(招标人可以不退还投标保证金); 因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的, 视为撤回其投标文件。 (三) 部分投标人的电子投标文件无法解密的, 其他投标文件的开标可以继续进行。 (四) 投标人必须使用生成电子投标文件的 CA 数字证书或者用编制投标文件的电脑导出“投标保障数字信封”解密电子投标文件数字证书 办理地址: https://zsrn.zjenergy.com.cn/zjnycms/webfile/goCA.html) 三、特殊情况处理 (一) 如遇网络故障、网络安全问题等意外情况, 所有投标人均无法解密, 导致解密环节出现问题, 招标人可延长开标时间或推迟时间重新开标, 具体安排另行通知。 (二) 因电子交易系统故障非投标人原因, 导致投标文件不能在规定时间内完成解密的, 招标人可延长解密时间, 并告知在线的投标人。 (三) 因电子交易系统故障非投标人原因, 导致投标人无法上传

条款号	条款名称	编列内容
		投标文件，在开标前招标人有权延长投标截止时间和开标时间或者宣布招标失败。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会由招标人的代表和有关技术、经济等方面的专家组成，成员人数为五人及以上单数。
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	1 名
7.1	中标候选人公示媒介及期限	中标候选人是否公示：是 公示期限：3 日 公示媒介：浙能集团智慧供应链一体化平台, 中国招标投标公共服务平台, 中国采购与招标网, 政采云 招标失败情况一并在以上媒介网站公示，投标人请自行关注相关标段公示内容及后续流程，招标人不再另行通知。
7.3	定标	是否授权评标委员会确定中标人：☐是 ☒否 招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人。国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约担保，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。
7.5.1	履约担保	是否要求中标人提交履约担保： ☒要求。履约担保的形式：现金、银行保函、保险公司保函或融资担保公司保函。履约担保金额：合同总价的 <u>10</u>%。 ☐不要求。
10	异议与投诉	一、异议 （一）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前通过“浙江能源投标管家”向招标人或招标代理机构提出。招标人将在收到异议之日起 3 个工作日内作出答复；作出答复前，暂停招标投标活动。

条款号	条款名称	编列内容
		（二）投标人认为开标不符合有关规定的，应在开标过程中通过“浙江能源投标管家”提出异议。招标人将当场通过“浙能集团智慧一体化供应链平台”对异议给予处理或者告知处理的办法。 （三）投标人或者其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间向招标人或招标代理机构提出。投标人应通过“浙江能源投标管家”提出异议，其他利害关系人可通过书面方式提出。招标人将在收到异议之日起3个工作日内作出答复；作出答复前，暂停招标投标活动。 二、投诉 （一）投标人或者其他利害关系人进行投诉应当有明确的请求和必要的证明材料。 （二）投标人或者其他利害关系人就招标文件、开标和评标结果投诉的，应当先向招标人提出异议，异议答复期间不计算在前款规定的期限内。未先向招标人提出异议或逾期提出异议，视为放弃投诉权利。 （三）投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的，可以自知道或者应当知道之日起10日内通过“浙江能源投标管家”向浙能集团招投标管理部提出书面投诉。 （四）投诉邮箱：wangfeichen@zntianyin.com; （五）投诉联系人：招标人上级公司宁波中浦投资控股集团有限公司纪委龚老师 0574-89293185, 13486651500。 三、异议和投诉注意事项 （一）异议或投诉提出人是法人的，提交材料必须由其法定代表人或者授权代表签字并盖章；其他组织或者自然人投诉的，提交材料必须由其主要负责人或者投诉人本人签字，并附有效身份证明复印件。有关材料是外文的，应当同时提供其中文译本。 （二）有下列情形之一的异议，招标人有权不予受理 1. 异议发起人不是投标人、潜在投标人或者其他利害关系人。

条款号	条款名称	编列内容
		2. 未在规定的异议期限内提出的。 3. 异议书未按照要求签字盖章的。 4. 异议书未提供有效联系人及联系方式的。 5. 异议事项不明确具体，且未提供有效线索，难以查实确认的。 6. 涉及招标或评标过程具体细节、其他投标人商业秘密及投标文件相关具体内容，但未能提供上述信息具体来源的。 7. 异议书内容不符合规定，提交的异议证明材料不全，经招标代理机构或招标人要求仍须补充而未能在规定时间内提供的。 8. 招标人已经作出明确答复，没有新事实证据，就同一问题重复提出异议的。 （三）有下列情形之一的投诉，监督部门不予受理 1. 投诉人不是所投诉招标投标活动的参与者，或者与投诉项目无利害关系。 2. 投诉事项不具体，且未提供有效线索，难以查证的。 3. 投诉书未署具投诉人真实姓名、签字和有效联系方式的；以法人名义投诉的，投诉书未经法定代表人签字并加盖公章的。 4. 超过投诉时效的。 5. 已经作出处理决定，并且投诉人没有提出新的证据。 6. 投诉事项应先提出异议没有提出异议、异议已进入处理程序的。 （四）提出投诉的应当知道起始时间界定 1. 对招标文件公告资格条件的投诉以出售招标文件的第一天为准。 2. 对除公告资格条件外招标文件其他内容的投诉以出售招标文件最后一天为准。 3. 对开标的投诉以开标时间为准。 4. 对评标结果的投诉以中标候选人公示期的起始时间为准。
11	是否采用 电子招标投标	☒是，具体要求：请在门户首页(https://zsrcm.zjenergy.comcn/)下载中心下载“浙江能源投标管家”，编制电子投标文件。 ☐否

条款号	条款名称	编列内容
12	招标代理费	收取对象：按标段向中标人收取
13	需要补充的其他内容	一、前附表中以“□”标识的表示此条款不适用本次招标，以“☑”标识的表示此条款适用本次招标。 二、招标文件前后不一致的，以前附表内容为准；投标函与投标函附录不一致的，以投标函为准；除招标文件另有规定外，投标函的投标报价与报价清单汇总报价不一致时，以投标函报价为准。 三、标书费发票通过“浙能投标管家”“我的订单”下载。代理服务费用发票通过“浙能投标管家”-“定标”-“通知书”下载。投标人如有疑问，请联系客服电话：400-0571515。 四、串通投标补充说明条款 评标委员会在评标过程中，发现投标人有下列情形之一的，且经询标澄清投标人无令人信服的理由和可靠证据证明其合理性的，经评标委员会半数以上成员确认，其投标文件按否决投标处理。评标结束后，投标人能证明其不属于串通投标行为的，也不影响对其按否决投标处理的结果。 （一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制。 （二）不同投标人的电子投标文件记录编制时的计算机网卡 MAC 地址、硬盘序列号和 IP 地址信息有一条及以上相同的。 （三）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜。 （四）不同投标人从同一投标单位或同一自然人的 I P 地址下载招标文件、上传投标文件或参加投标活动的人员为同一标段其他投标人的在职人员。 （五）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人。 （六）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。 （七）不同投标人的投标文件相互混装。 （八）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。 （九）投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容。 （十）投标人之间约定中标人。 （十一）投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标。

条款号	条款名称	编列内容
		（十二）属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标。 （十三）投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。 五、关于品牌部件的评审说明：详见第三章评标办法。 六、因本项目招标投标阶段产生或与此相关的任何争议，未能通过协商、异议或投诉等方式解决的，招标人、投标人、中标人及招标代理人均应将争议提交至招标代理机构所在地（杭州市拱墅区）有管辖权的人民法院诉讼解决。中标后合同履行阶段发生的争议，按已签约合同的争议解决条款之约定执行。 七、其它说明：无。

第二节 投标人须知

1. 总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本项目已具备招标条件，现对本货物采购标段进行招标。

1.1.2 招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 采购项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 项目建设地点：见投标人须知前附表。

1.2 招标项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、交货期及进度要求、交货地点和质量要求

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 交货期及进度要求：见投标人须知前附表。

1.3.3 交货地点：见投标人须知前附表。

1.3.4 质量要求：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人资格要求：见投标人须知前附表。

1.4.2 联合体投标的，除应符合本章第 1.4.1 项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

（2）由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

（3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在本招标项目中投标。

1.4.3 投标人（投标人是联合体的，指联合体各方）不得存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）为本标段的代建人；

（3）为本标段提供招标代理服务的；

- (4) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；
- (5) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；
- (6) 投标人及其法定代表人与本标段其他投标人及其法定代表人（组成同一联合体的除外）存在控股或被控股关系的；
- (7) 与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；
- (8) 被暂停或取消投标资格的；
- (9) 被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；
- (10) 进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；
- (11) 在最近三年内有骗取中标或发生重大产品质量问题（以相关行政主管部门《行政处罚决定书》或司法、仲裁机构等出具的生效法律文书为准；最近三年指自投标截止之日向前追溯 3 年，以生效法律文书的落款时间为准）；
- (12) 被国家市场监督管理总局在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单；
- (13) 被最高人民法院在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）或各级信用信息共享平台中列入失信被执行人名单；
- (14) 至投标截止时间前 3 年内，投标人及拟派项目负责人有行贿犯罪记录的，具体以中国裁判文书网查询结果为准（网址 <http://wenshu.court.gov.cn>），或以法院判决书为依据；
- (15) 因投标人原因，近 2 年内在浙能集团及其下属企业中造成人身死亡事故的（以浙能集团事故（事件）通报为准）。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

1.7 语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 投标预备会

1.9.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的,招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会,澄清投标人提出的问题。

1.9.2 投标人应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人,以便招标人在会议期间澄清。

1.9.3 投标预备会后,招标人将对投标人所提问题的澄清,以投标人须知前附表规定的形式通知所有购买招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.10 分包

1.10.1 投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性的勘察、设计或施工工作进行分包的,应符合投标人须知前附表规定的分包内容、分包金额和资质要求等限制性条件。

对主设备本体/整机/整系统的设计、加工制造、施工安装等其中一个或多个项目的主要服务或实施范围、责任有明确要求的情形。对于向主制造商提供原材料、零组件、或加工等服务的仅视为外购(外协)件,不视为本条所限制的投标人分包情形。

1.10.2 中标人不得向他人转让中标项目,接受分包的人不得再次分包。中标人应当就分包项目向招标人负责,接受分包的人就分包项目承担连带责任。

1.11 偏差

1.11.1 投标文件应当对招标文件的实质性要求和条件作出满足性或更有利于招标人的响应。

1.11.2 投标人须知前附表规定了可以偏差的范围的,偏差应当符合投标人须知前附表规定的偏差范围。

1.11.3 投标文件对招标文件的全部偏差,均应在投标文件的商务和技术偏差表中列明,除列明的内容外,视为投标人响应招标文件的全部要求。

2. 招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括:

- (1) 招标公告(或投标邀请书);
- (2) 投标人须知;
- (3) 评标办法;
- (4) 合同条款及格式;
- (5) 技术规范;

(6) 投标文件格式;

(7) 投标人须知前附表规定的其他资料。

根据本章第 1.9 款、第 2.2 款对招标文件所作的澄清、修改,构成招标文件的组成部分。招标文件、招标文件的澄清或修改等在同一内容的表述上不一致时,以最后发出的书面文件为准。

2.2 招标文件的澄清和修改

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全,应及时向招标人提出,以便补齐。如有疑问,应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人,要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清以投标人须知前附表规定的形式发给所有购买招标文件的投标人,但不指明澄清问题的来源。澄清发出的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足 15 日的,并且澄清内容可能影响投标文件编制的,将相应延长投标截止时间。

2.2.3 投标人在收到澄清后,应按投标人须知前附表规定的时间和形式通知招标人,确认已收到该澄清。

2.2.4 除非招标人认为确有必要答复,否则招标人有权拒绝回复投标人在本章第 2.2.1 项规定的时间后的任何澄清要求。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

3.1.1 投标文件应包括下列内容: 报价部分、商务部分、技术部分,具体详见投标文件格式。

3.1.2 投标人在评标过程中作出的符合法律法规和招标文件规定的澄清确认,构成投标文件的组成部分。

3.2 投标报价

3.2.1 投标报价应包括国家规定的增值税税金,除投标人须知前附表另有规定外,增值税税金按一般计税方法计算。投标人应按第六章“投标文件格式”的要求在投标函中进行报价并填写分项报价表。

3.2.2 投标人应充分了解该项目的总体情况以及影响投标报价的其他要素。

3.2.3 投标报价为各分项报价金额之和,投标报价与分项报价的合价不一致的,应以总价为准,修正分项报价;如分项报价中存在缺漏项,则视为缺漏项价格已包含在其他分项报价之中。投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价总额,应同时修改投标文件“分

项报价表”中的相应报价。此修改须符合本章第 4.3 款的有关要求。

3.2.4 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价详见投标人须知前附表。

3.2.5 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 除投标人须知前附表另有规定外，投标有效期为 90 天。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金及以现金或者支票形式递交的投标保证金的银行同期存款利息。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式和第六章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金。

3.4.2 招标人投标保证金的退还：详见投标人须知前附表。

3.4.3 投标保证金将不予退还的情形：详见投标人须知前附表。

3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的）

投标人在递交投标文件前，发生可能影响其投标资格的新情况的，应更新或补充其在申请资格预审时提供的资料，以证实各项资格条件仍能继续满足资格预审文件的要求，且没有实质性降低。

3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）

投标人应按前附表的要求提供资格审查及实质性响应资料。未提供或提供的资料不满足要求的，视为资格审查或实质性审查未通过，其投标将被否决。

3.5.1 资格审查资料：详见投标人须知前附表。

3.5.2 否决投标的情形：详见投标人须知前附表。

3.6 备选投标方案

3.6.1 除投标人须知前附表规定允许外，投标人不得递交备选投标方案，否则其投标将被否决。

3.6.2 允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，招

标人可以接受该备选投标方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第六章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关供货期、投标有效期、供货要求、招标范围等实质性内容作出响应。投标文件在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.3 签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

3.7.4 投标文件份数的具体要求见投标人须知前附表。

4. 投标

4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 投标人应当按照招标文件和浙江能源智慧供应链一体化平台的要求加密投标文件。

4.1.2 未按本章第 4.1.1 项要求密封的投标文件，招标人将拒收。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人递交投标文件：见投标人须知前附表。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 投标人完成电子投标文件上传后，“浙能集团智慧供应链一体化平台”即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

4.2.5 投标文件拒收的情形：见投标人须知前附表。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。

4.3.2 投标人修改已递交投标文件时，应先在“浙江能源投标管家”对原投标文件进行撤回操作，修改完成后再重新上传已修改的投标文件，“浙能集团智慧供应链一体化平台”将完整记录投标人的撤回修改情况。

4.3.3 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第 3 条、第 4 条规定进行编制、标记和递交。

5. 开标程序

5.1 开标时间和地点

招标人在本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间（开标时间）和投标人须知前附表规定的地点公开开标。参加开标会议的要求详见投标人须知前附表。

5.2 开标

开标程序：见投标人须知前附表。

6. 评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及 技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

- （1）投标人或投标人主要负责人的近亲属。
- （2）项目主管部门或者行政监督部门的人员。
- （3）与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的。
- （4）曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。

6.1.3 评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评标的，招标人有权更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7. 合同授予

7.1 中标候选人公示

招标人在收到评标报告之日起 3 日内，按照投标人须知前附表规定的公示媒介和期限公示中标候选人。

7.2 中标候选人履约能力审查

中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，将在发出中标通知书前提请原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法进行审查确认。

7.3 定标

按照投标人须知前附表的规定，招标人或招标人授权的评标委员会依法确定中标人。

7.4 中标通知

在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

7.5 履约担保

7.5.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的形式、金额和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的或者事先经过招标人书面认可的履约担保格式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保以联合体各方或者联合体中牵头人的名义提交。

7.5.2 中标人不能按本章第 7.5.1 项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.6 签订合同

7.6.1 招标人和中标人应当在中标通知书发出之日起 30 日内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约担保的，招标人有权取消其中标资格，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。在中标通知书发出之后，若中标人因存在“不良行为”被列入浙能集团供应商“黑名单”的，招标人有权取消其中标资格。

7.6.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同，或者在签订合同时向中标人提出附加条件的，招标人向中标人退还投标保证金，给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

7.6.3 联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

- (1) 投标截止时间止，投标人少于 3 个；

- (2) 开标后，成功解密的投标人少于 3 个；
- (3) 经评标委员会评审后否决所有投标的。
- (4) 招标文件明确的其他情形。

8.2 不再招标（依法必须招标项目适用）

重新招标后投标人仍少于 3 个的，经项目审批或核准部门批准后可不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄露招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得收受他人的财物或者其他好处，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿 谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和 比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员应当 客观、公正地履行职责，遵守职业道德，不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

10. 异议与投诉

见投标人须知前附表。

11. 是否采用电子招标投标

见投标人须知前附表。

12. 招标代理服务费

招标代理服务费是否由中标人支付，见投标人须知前附表。若向中标人收取的，招标代理机构将按招标代理服务费承诺函中约定的收费标准进行收取。

13. 需要补充的其他内容

见投标人须知前附表。

第三章 评标办法（技术标打分制的综合评估法）

根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》、《评标委员会和评标办法暂行规定》（国家发展计划委员会第 12 号）等有关规定，制定本办法。

一、评标原则

评标应遵循公平、公正、科学、择优的原则。

二、评标组织

评标工作由招标人依法组建的评标委员会负责，评标委员会由招标人的代表和有关技术、经济等方面的专家组成。

评标委员会应推举产生评标委员会负责人（招标人代表不得担任评标委员会负责人），评标委员会负责人负责组织评标、掌握评标进程、主持询标、编写评标报告等工作，评标委员会负责人与其他成员具有同等的权利。评标委员会成员对所提出的评审意见承担个人责任。

评标委员会应当按照招标文件确定的评标标准和方法，客观、公正对投标文件进行评审和比较，招标文件没有规定的评标标准和方法不得作为评标的依据。

评标委员会对投标文件作出的评审结论，应当符合有关法律、法规、规章和招标文件的规定。

三、评标程序

- （一）熟悉招标文件和评标办法；
- （二）投标文件的符合性评审；
- （三）投标文件的技术标评审；
- （四）投标文件的商务标评审；
- （五）必要时对投标文件中的问题进行询标，包括拟作出否决投标决定前对相关投标人进行的询问核实；
- （六）当否决投标后，剩余投标人少于 3 个时，评标委员会应对投标是否具有竞争性进行认定。认为明显缺乏竞争的，可以否决全部投标，否则，应继续进行评审；
- （七）根据评标办法和标准对投标文件进行综合评分、排序，推荐中标候选人；
- （八）完成评标报告。

四、评审细则

（一）投标文件的符合性评审

1. 评标委员会应依照招标文件的要求和规定，首先对投标人的投标资格和投标文件进行符合性评审。
2. 如评标委员会发现投标文件不满足投标人资格条件、要求的或存在招标文件投标人须知前附表“否决投标的情形”第三款的，经询问核实并认定后，即判定该投标文件符合性审查不通过予以否决，不再进入后续的技术标、商务标审查和投标文件的综合评分程序。

（二）投标文件的技术标评审

1. 评标委员会的技术专家应对投标人的投标文件进行技术标审查，专家评审采用集体评标，记名表决，少数服从多数的方法进行。

2. 如评标委员会发现投标文件存在招标文件投标人须知前附表“否决投标的情形”的，经询标核实并认定后，即判定该投标文件符合性审查不通过予以否决，不再进入后续评审。

3. 由技术评标专家负责对通过符合性审查的投标文件的技术部分采用记名方式各自评分。如发现某个单项的评分超出了规定的分值范围的，则该张评分表无效。此项评分为：各技术评标专家的打分的算术平均值作为最终得分，如技术评标专家 4 人及以上的，从评标专家的有效评分中扣除一个最高总分和一个最低总分后的算术平均值（保留小数 2 位）。

4. 技术评标因素及其量化标准：

序号	评分项目	得分
1	技术评审	100.0
1.1	加工能力、制造水平	50
1.1.1	DCS 系统硬件评价	35
1.1.1.1	硬件设备的制造工艺水平	3
1.1.1.2	硬件设备的可靠性、先进性	3
1.1.1.3	系统的冗余度、容错能力（控制器、电源、控制网络及通讯处理器、操作员服务器等）	3
1.1.1.4	冗余控制器、电源、控制网络及服务器的无扰动快速切换能力	2
1.1.1.5	本工程控制器配置卡件平均数量对比	2
1.1.1.6	控制器功能分配的合理性及分散性	3
1.1.1.7	DCS 网络及公用系统网络配置的合理性	5
1.1.1.8	I/O 卡件的分散性	4
1.1.1.9	I/O 通道的隔离水平	2
1.1.1.10	与其他系统的接口类型、可靠性及组态调试的难易程度	2
1.1.1.11	系统升级的便利性及对后续硬件产品的兼容性	2
1.1.1.12	系统其他硬件、外购件等其他设备	2
1.1.1.13	每个机柜 I/O 点及插槽余量	2
1.1.2	DCS 软件技术评价	15
1.1.2.1	画面组态功能的合理性和先进性	1
1.1.2.2	操作员系统软件的操作便利性	1
1.1.2.3	系统组态和编程的方便性和实用性	1
1.1.2.4	工程师工具软件的综合性能和水平	1
1.1.2.5	优化控制策略（算法）软件的应用	1
1.1.2.6	软件功能模块成熟性	2

1.1.2.7	软件功能模块丰富性	2
1.1.2.8	报警系统的完善程度	2
1.1.2.9	事件记录的完善程度	1
1.1.2.10	维护和诊断技术的先进性	1
1.1.2.11	系统升级的便利性及软件产品的兼容性	1
1.1.2.12	系统配置满足工控信息安全要求	1
1.2	投标货物技术指标的符合性、优越性	10
1.2.1	DCS 的可用率	1
1.2.2	DCS 系统电源余量	1
1.2.3	处理器的 CPU 和操作员站的 CPU 最大负荷率	1
1.2.4	DCS 通讯总线速率及负荷率	1
1.2.5	I/O 精度	1
1.2.6	操作员站、工程师站画面调用、操作指令响应及动态数据更新时间	1
1.2.7	SOE 在整个系统内的分辨率和时钟同步，以及配置的最大点数	1
1.2.8	历史数据存储容量、期限及快速历史趋势采样周期，硬盘是否实现镜像冗余	1
1.2.9	抗干扰性能指标	1
1.2.10	其他指标	1
1.3	组织实施方案：投标人组织实施方案的科学性、合理性、规范性和可操作性，包括货物供货、验货、组装就位、关键步骤的思路和要点以及组织机构、工作时间进度表、工作程序和步骤等内容	7
1.3.1	项目管理能力	3
1.3.2	工程技术和服务能力(尤其在相同类型机组上的设计、工程和调试服务能力)	4
1.4	投标人是否具有较强的服务能力、售后服务承诺、提供的售后服务方案的可行性、完整性以及服务承诺落实的保障措施，质保期内的后续技术支持和维护能力情况等	4
1.4.1	服务保障措施和承诺	2
1.4.2	备品备件供应能力	2
1.5	其它	21
1.5.1	投标产品应用业绩	10
1.5.1.1	满足资格业绩得 2 分，每超 1 个加 0.5 分	5
1.5.1.2	300MW 及以上机组主机 DCS 产品业绩每个得 0.5 分	2
1.5.1.3	与 DEH 系统一体化业绩，每有 1 个得 1 分	3

1.5.2	投标文件响应评价	11
1.5.2.1	投标文件的完整性、规范性	2
1.5.2.2	投标文件的偏差情况及可接受程度	5
1.5.2.3	供货范围和备品备件供应情况	4
1.6	基建过程控制系统可靠性预控	8
1.6.1	控制系统可靠性预控专题的计划及人员安排的合理性	3
1.6.2	预控方案的可操作性完整性	5

（三）投标文件的商务标评审

1. 由商务评标专家对投标文件的商务报价进行评审。商务评标专家应对商务报价的范围、数量、单价、费用组成和总价等进行全面审阅和对比分析，找出报价差异的原因及存在的问题。

2. 商务报价评审应以报价口径范围一致的投标评标价为依据。若有效投标人所报增值税税率不一致，则扣除增值税后的投标价作为报价评审依据；若有效投标人所报增值税税率一致，则按投标人的投标价作为报价评审依据；若有效投标人报价中所含增值税税率有两种及以上的，则扣除增值税后的投标价作为报价评审依据；投标评标价应在此基础上，按照招标文件约定的因素和方法进行计算。

3. 如评标委员会发现投标文件存在招标文件投标人须知前附表“否决投标的情形”的，经询标核实并认定后，即判定该投标文件符合性审查不通过予以否决，不再进入后续评审。

4. 评标价格调整

（1）除投标人在报价表中声明给予投标总价折扣外，投标人报价中，若单价之和与总价（总价为单价与数量的乘积）有差异时，以总价为准，并对单价进行修正，但总价金额小数点有明显错误的除外；若文字和数字表示的金额之间有差异，则以文字表示的金额为准，并对数字作相应的修正（文字描述明显笔误的除外）；若投标人投标总价与各分项价之和不一致时，以总价为准，按其各分项报价之和与总价的比例统一进行下浮或上浮。

（2）合同条款中规定了招标人（也指买方）提出的付款计划，如果投标书对此有偏离但又属买方可接受的，按开标当日中国人民银行公布的五年以上贷款利率计算提前支付所产生的利息，并将其计入其评标价中。

（3）投标人的供货范围如有缺项、漏项的，若投标人对该项有报价但未按此价格组入投标总价的则按其对该项的最高报价计入其评标价中，若投标人对该项无报价的则按其他投标人对该项的最高报价计入其评标价中。若投标人供货范围少报的需核增的部分总价值未超过投标总价 10%，经询标后，投标人未承诺少报的部分已含在投标总价中的，作否决投标处理；投标人承诺少报的部分已含在投标总价中，评标价仍作核增处理。

投标人的供货范围如有超出招标文件供货范围要求的内容的，评标时评标委员会有权核减该超出部分的价格。

5. 评标价格分的计算

1) C 为某投标人的商务价格得分；

2) P 为根据评标价格调整办法，经调整后的某投标人的评标价；

3) A 为经计算后的投标人评标价的平均值，计算规则如下：

①若有效投标人数量在 5 家及以下时，计算所有有效评标价的平均值 A；若有效投标人数量在 6-7 家时，去掉一家最高价后计算 A。若有效投标人数量在 8 家及以上时，去掉一家最高价和一家最低价后计算 A。

②若存在评标价高于 1.25A 或低于 0.6A 的情况，分别以 1.25A、0.6A 代入，计算得出 A1。若存在代入后价格高于 1.25A1 或低于 0.6A1 的，分别以 1.25A1、0.6A1 代入后，计算得出 A2，A2 作为最终平均价 A。

a、当 $0.8A \leq P \leq 0.85A$ 时， $C=100$ ；

b、当 $P > 0.85A$ 时，每高 1%A 扣 1 分。

c、当 $0.7A \leq P \leq 0.8A$ 时，每低 1%A 扣 0.3 分。

d、当 $P < 0.7A$ 时，每低 1%A 扣 0.5 分。

e、价格得分最低为 60 分。

评标价格分的计算采用差额累进法，偏差率不足 1% 时，使用直线插入法计算，保留二位小数。

（四）投标文件的综合评分

评标委员会在得出技术的量化结果、评标价格分、不平衡报价评分（若有）、报价质量评分（若有）后，按以下公式进行加权，分别得出各投标人的综合评分：

1. 投标人的评标价格分（ K_p ）、技术评分（ K_t ）的权重为：

$K_p=50\%$ ， $K_t=50\%$ ；

2. 综合评分 $C_v(i)$ ：

综合评分： $C_v(i) = K_t * C_t(i) + K_p * C_p(i)$ ，其中：

$C_t(i)$ 为第 i 个投标人的技术评分， K_t 为技术分权重；

$C_p(i)$ 为第 i 个投标人的评标价格分， K_p 为价格分权重。

3. 评分分值计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。

五、询标

（一）投标文件中有含义不明确的内容、明显文字或计算错误，评标委员会认为需要投标人作出必要澄清、说明的，应当组织询标。

（二）凡是评标委员会拟做出否决投标认定的，须组织相关投标人询问核实。未进行询问核实的，不得做出否决投标的认定，投标人放弃询问核实机会的除外（投标人所留联系方式无法联系上、在规定的时限内投标人不参加询问核实活动或不予答复的）。

（三）询标应通过专用录音电话通知相关投标人。询标内容及投标人的澄清、说明应当采用书面形式，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。

（四）评标委员会不得暗示或者诱导投标人作出澄清、说明，不得接受投标人主动提出的澄清、说明。

（五）投标人不得通过补充、修改或撤消投标文件中的内容使其成为实质性响应的投标，投标人在投标截止时间以后不得提交任何资料作为评标依据。

六、推荐中标候选人

（一）评标委员会根据综合评分对进入评分范围的投标文件按最终得分由高到低进行排序，评分相同时，报价低者优先；评分、报价均相同时，技术得分高优先；评分、报价、技术得分均相同时，由评标委员会通过记名投票表决方式确定排序。

（二）评标委员会根据投标人须知前附表规定，确定中标人或推荐中标候选人。

七、完成评标报告

（一）**评标委员会应当向招标人提交书面评标报告。**评标报告由评标委员会全体成员签字。对评标结果有不同意见的评标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由，评标报告应当注明该不同意见。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意评标结果。

（二）评标报告应包括以下内容

1. 开标一览表；
2. 评标内容、过程和结果；
3. 询标澄清文件；
4. 否决投标情况说明及依据；
5. 推荐中标候选人；
6. 其他建议。

第四章 合同条款及格式

买方合同编号：

卖方合同编号：

宁波石化开发区岚山动力中心项目
一期工程

采购合同

买方：宁波绿石动力有限责任公司

卖方：_____

2024 年 _____ 月

第一部分 合同协议书

宁波绿石动力有限责任公司（买方名称，以下简称“买方”）为获得宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程（项目名称）合同设备和技术服务和质保期服务,已接受_____（卖方名称以下简称“卖方”）

为提供上述合同设备和技术服务和质保期服务所作的投标，买方和卖方共同达成如下协议：

1. 本协议书与下列文件一起构成合同文件：

(1)双方对于合同条款不时所进行的修改和补充；

(2)合同附件（附件之间冲突的，以合同技术协议为准）；

(3)专用合同条款

(4)通用合同条款；

(5)中标通知书；

(6)投标文件及其澄清文件；

(7)招标文件。

2. 上述合同文件互相补充和解释。如果合同文件之间存在矛盾或不一致之处，以上述文件的排列顺序在先者为准。

3. 签约合同价：人民币（大写）_____（¥_____）。

4. 卖方承诺保证完全按照合同约定提供合同设备和技术服务和质保期服务并修补缺陷。

5. 买方承诺保证按照合同约定的条件、时间和方式向卖方支付合同价款。

6. 本合同协议书一式肆份，合同双方各执贰份。

7 合同签订地 浙江宁波

8 合同签订时间：本合同于_____年____月____日签订。

9 合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

买方： (公章)

卖方： (公章)

法定代表人或其委托代理人：

法定代表人或其委托代理人：

(签字)

(签字)

买方	宁波绿石动力有限责任公司	卖方	
通讯地址		通讯地址	
税号		税号	
开户银行		开户银行	
帐号		帐号	
业务联系人		业务联系人	

电话		电话	
电子邮箱		电子邮箱	

第二部分 通用合同条款

1、定义和解释

除专用合同条款另有约定外，本合同和附件中所用的下列名词具有如下含义：

1.1 “买方”是指购买合同设备和技术服务和质保期服务的当事人，包括其法定承继者和经许可的受让方。

1.2 “卖方”是指提供合同设备和技术服务和质保期服务的当事人，包括其法定承继者和经许可的受让方。

1.3 “合同”是指本合同条款及其所有附件，包括双方根据合同规定不时作出的修改和补充。

1.4 “合同总价”是指根据合同规定卖方在正确、完全地履行合同义务后买方应支付给卖方的费用总和，详见本合同第四条的规定。

1.5 “生效日期”是指本合同 18 条中所规定的合同的生效日期。

1.6 “技术资料”是指本合同设备及其相关的设计、制造、监造、检验、施工、安装、调试、性能验收试验、验收、培训和技术指导等文件（包括图纸、各种文字说明、标准和软件）和技术协议规定的用于设备运行和维护的文件。

1.7 “合同设备”是指卖方根据合同供应的机器、装置、材料、物品、专用工具、备品备件和其他各种物品，如本合同技术协议所列示和规定。

1.8 “监造”是指在合同设备的制造过程中，由买方委托有资质的监造单位派出代表对卖方提供的合同设备的关键部位进行质量监督，实行文件见证和现场见证。此种质量监造不解除卖方对合同设备质量所负的责任。

1.9 试运行：详见专用条款约定。

1.10 “性能验收试验”是指为检验合同设备是否达到本技术协议规定的性能保证值而按本技术协议的规定所进行的试验。

1.11 验收：详见专用条款约定。

1.12 “日、月、年”是指公历的日、月、年。“天”是指 24 小时，“周”是指 7 天，“月”是指 30 天。

1.13 “项目”：指专用合同条款中指明的项目。

1.14 “技术服务”是指由卖方提供的与合同设备的设计、制造、设备监造、检验、施工、安装、调试、试运行、性能验收试验、初步验收直至最终验收证书签发相关的技术指导、技术配合、技术培训等全过程的服务。

1.15 “现场”：指专用合同条款中指定的工程现场。

1.16 “备品备件”是指卖方根据本合同提供的备用部件，详见本合同技术协议所列示和规定。

1.17 “书面文件”是指任何与本合同有关的手稿、打字或印刷的有相关印章和/或具有法定代表人或其授权人签名的文件。

1.18 “分包商”是指按合同规定并经买方批准的接受合同供货范围内任何部分的供货分包的其他法人及该法人的法定承继方。

1.19 “设备缺陷”是指卖方因设计、制造错误或疏忽所引起的合同设备（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。

1.20 “监造代表”由买方委托的有监造资质的监造单位派出的对合同设备进行监造的人员。

1.23 “最后一批交货”是指该批货物交付后，已交付的货物总价值将达到合同设备价格的 98%以上，并且余下未交的设备不影响后续的安装、调试和性能验收试验。

1.24 解释

1.24.1 合同中提及的“包括”一词不具有限制性含义。

1.24.2 除上下文另有要求外，本合同所指的日（天）、月、年均指公历日、月、年。

1.24.3 文件优先顺序

组成合同的文件的优先顺序如下：

- (1) 双方对于合同条款不时所进行的修改和补充；
- (2) 合同附件（附件之间冲突的，以合同技术协议为准）；
- (3) 专用合同条款
- (4) 通用合同条款；
- (5) 中标通知书；
- (6) 投标文件及其澄清文件；
- (7) 招标文件。

上述文件应互为补充和解释，如不同文件之间有矛盾时，以所列顺序在前的为准，同一顺序的则以时间在后的为准。某一合同组成文件本身存在含糊不清或不相一致的情形时，双方应从合同目的实现的角度协商解决，但不应对工程进度造成不利影响。经协商后双方无法达成一致意见的，可按本合同条的规定提交争议解决。

2、合同标的

2.1 卖方同意向买方出售，买方同意向卖方购买合同设备。设备名称、规格（型号）、数量等详见专用条款约定。

2.2 卖方保证其供应的合同设备是全新的，安全的、技术水平先进的、成熟的、质量优良的，设备的选型符合安全可靠、经济运行和易于维护的要求。

2.3 设备的技术协议、技术经济指标和性能见合同技术协议。

2.4 卖方在本合同下的供货范围包括所有相关的设备、技术资料、专用工具、随机备品备件、生产用备品备件和技术服务，详见合同技术协议。

2.5 卖方供应的技术资料见合同技术协议。

2.6 卖方供应的技术服务见合同技术协议。

2.7 卖方提供合同设备的运输及保险，详细内容见合同第 6 条和第 12 条。

3、供货范围

3.1 合同供货范围详见技术协议。

3.2 除专用条款约定外，本合同供货范围包括了所有的合同设备、技术资料、专用工具、备品备件、人员培训及技术协调、技术服务及技术指导。在执行合同过程中如发现有未列入供货范围中的漏项和短缺，而且该漏项或短缺的内容确实是合同设备为满足合同技术协议所述的性能保证值要求所必需的，则卖方应负责在买方要求的时间内将所缺的设备、技术资料、专用工具、备品备件、人员培训及技术协调、技术服务及技术指导等补足，由此引起的费用和风险由卖方承担。

3.3 本合同规定应由卖方履行的，或本合同虽未有明确规定、但为卖方执行其合同义务所必须的，卖方应负有保证合同设备按技术协议规定安全、长期、经济及稳定运行所需的其他义务。

4、合同价格

4.1 合同协议书中载明的签约合同价包括卖方为完成合同全部义务应承担的一切成本、费用和支出以及卖方的合理利润。

4.2 构成合同总价的各分项价格详见合同附件。

4.3 除专用合同条款另有约定外，签约合同价为固定价格。

5、付 款

5.1 本合同使用货币种类为人民币。

5.2 付款方式：电汇、网银转账。

5.3 合同设备价格的支付详见专用合同条款的约定

5.4 运保费的支付详见专用合同条款的约定

5.5 技术服务费的支付详见专用合同条款的约定

5.6 买方收到银行电汇回执单或网银支付日期为实际支付日期。

5.7 买方有权从到期的付款或履约保函中扣除合同规定卖方有责任支付的违约金或赔偿金。

5.8 如果卖方应向买方支付违约金、损坏赔偿费、现场加工及代采购费、罚款的，卖方应在接到买方的书面索赔通知后一个月内，用电汇方式将款项由卖方银行汇入买方银行的买方账户。如逾期不交，买方有权从履约保函或在本合同项下的下一期应支付给卖方的款项中将这部分索赔金额及其利息（按同期银行贷款利率计算）扣除。

5.9 买方发生的银行费用由买方承担，买方以外发生的银行费用由卖方承担。

6、交货与运输

6.1 本合同设备的交货期及交货顺序应满足工程建设、设备安装进度和顺序的要求，应保证及时和部套的完整性。交货期及具体分部套交货时间详见技术协议。

6.2 交货地点

交货地点为施工现场指定地点（车上/船上）

除专用合同条款约定外，合同设备收货单位为买方。

合同设备所有权自合同设备交货时起由卖方转移给买方。合同设备毁损、灭失的风险，在合同设备交货之前由卖方承担，交货之后由买方承担，尽管有上述规定，如果合同设备交货和开箱检验时外包装均保持完好，开箱检验时发现合同设备出现毁损灭失，则相应责任由卖方承担；如果合同设备交货时外包装完好但开箱检验时外包装严重损坏，开箱检验时发现合同设备出现毁损灭失的，则相应责任由双方根据实际情况分清责任，协商处理。

6.3 卖方应在第一次设计联络会上按照本合同技术协议的规定向买方提供每批货物名称、总重量、总体积和交货日期的初步交货计划，在第一次发货前 15 天向买方提供本合同项下的货物总清单和装箱总清单（含光盘电子版），并提供一份重量超过 2 吨或体积大于 9 米×3 米×3 米的大件货物清单。卖方在每批货物预计启运 7 天前，以传真方式将 6.6 条中的各项内容通知买方。

6.4 合同设备的交货日期为该合同设备到达交货地点后买方签署的外观检查接收单中所注明的实际到货日期，条件是该批合同设备应经买方现场外观检验合格，如果到达交货地点的合同设备经现场外观检验不合格，则该合同设备将不被视为已交货。合同设备的交货日期将作为根据本合同 11.9 和 11.10 条计算迟交货物违约金时的依据。

6.5 卖方须向承运部门办理申请发运合同设备所需要的运输工具计划。

6.6 除了 6.3 条中的规定，卖方在每批合同设备备妥及装运车辆发出后 24 小时内，应以传真方式将该批合同设备的如下内容通知买方：

- (1) 合同号；
- (2) 合同设备发运日；
- (3) 合同设备名称、编号和价格；
- (4) 合同设备总毛重；
- (5) 合同设备总体积；
- (6) 总包装件数；
- (7) 交运车站名称、车号和运单号；
- (8) 重量超过 2 吨或尺寸超过 9 米×3 米×3 米的每件合同设备的名称、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；
- (9) 对于特殊物品（易燃、易爆、有毒物品及其它危险品和运输过程中对温度等环境因素和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、保存方法以及处理意外情况的方法。

6. 技术协议交货进度表中没有开列的合同设备应配合安装进度进行交货。

6.8 在保证期内，如果由于卖方的过失或疏忽造成其所供应的设备（或部件）出现损坏或在合同设备第一次大修结束前发现的潜在缺陷需要更换设备或部件时，卖方应及时提供相应的合同设备或部件，买方无需就此支付任何费用。经买方同意后，卖方可借用买方库存中的备品备件以更换损坏或有缺陷的设备或部件，条件是卖方应负责自费在 1 个月内将动用的备品

备件补齐，运到现场买方指定地点，并且通知买方。

6.9 卖方应按技术协议的规定，向买方分批提供满足项目设计、监造、施工、调试、试验、检验、培训、运行和维修所需的厂家图纸、资料、技术文件（数量详见技术协议）。卖方应分别列出上述图纸、资料和技术文件的清单并应符合技术协议规定的交付进度。

6.10 卖方根据第 6.9 条所提供的图纸、资料和技术文件（合称“技术资料”）应以邮寄方式递交至下列地址买方指定人员，每批技术资料交邮后，卖方应在 24 小时内将技术资料的交邮日期、邮单号、技术资料的详细清单、件数及重量、合同号等以传真方式通知买方。买方邮寄地址等详见专用条款约定。

6.11 技术资料的交付日期以邮政部门提货通知单时间戳记所注明的日期为准。此日期将作为买方按合同 11 条计算技术资料迟交违约金的依据。如果经买方或买方代表检查后发现技术资料有缺少、丢失或损坏，且非买方原因，则卖方应在收到买方通知后 14 天内（对急用者应在 3 天内）自费向买方补充提供缺少、丢失或损坏的部分。如因买方原因发生缺少、丢失或损坏，卖方应在接到买方通知后 14 天内（对急用者应在 3 天内），向买方补充提供缺少、丢失或损坏部分，由此引起的费用由买方承担。

6.12 买方可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。卖方应提前 15 天通知买方交运日期。如果买方代表不能及时参加检验时，卖方有权发货。上述买方代表的检查与监督不能免除卖方在本合同项下应负的责任。

6.13 为实现对设备及材料的计算机管理。卖方应在每批货物交运前向买方发送一份装箱清单的电子邮件；并应在每批货物交运时随货提供一张装箱清单的光盘。

6.14 如果买方要求卖方推迟交货，应在合理时间内提前书面通知并经卖方书面确认，则卖方在该要求的期限内交货视为按时交货，但买方不承担设备实际交货前灭失或损毁的责任。

7、包装与标记

7.1 卖方交付的所有合同设备应符合国家标准中关于包装、储运指示标志的规定、本合同技术协议及货物承运部门的规定，并具有适合长途运输及多次搬运和装卸的坚固包装，以确保

合同设备安全、无损地运抵现场。

包装应保证合同设备在运输、装卸过程中完好无损，并有减振、防冲击的措施。若包装无法防止运输、装卸过程中垂直、水平加速度引起的合同设备损坏，卖方应在合同设备的设计结构上予以解决。包装应根据设备特点，按需要分别采用防潮、防霉、防锈、防腐蚀的保护措施，对设备进行妥善的油漆，以适应远途海上、江河、陆上运输条件和大量的吊装、卸货以及露天堆放六个月的需要，防止雨雪、受潮、生锈、腐蚀、受震以及机械和化学引起的损坏，以保证设备在没有任何损坏和腐蚀的情况下安全运抵交货地点。

包装前，卖方负责按部套进行检查清理，不留异物，并保证零部件齐全。

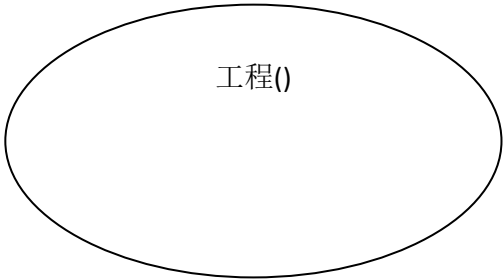
7.2 卖方应对包装箱内和捆内的各散装部件在装配图中的部件号、零件号予以清楚标记，以便于清点验收。

7.3 卖方应在每件包装箱的两个侧面上，用不褪色的油漆（油漆颜色分机组标明）以明显易见的中文字样印刷以下标记：

- (1) 合同号；
- (2) 目的站；
- (3) 供货、收货单位名称；
- (4) 设备名称、机组号、图号；
- (5) 箱号/件号；
- (6) 毛重/净重（公斤）；
- (7) 体积（长×宽×高，以毫米表示）；
- (8) 唛头：

要分别标明数字并以红色、黄色的底色加以区别；

- (9) 生产日期；
- (10) 生产工厂。



工程()

凡重量为 2 吨或超过 2 吨的合同设备，应在包装箱的侧面以运输业常用的标记和图案标明重心位置及挂绳位置及最大载重量，以便于装卸搬运。按照合同设备的特点及装卸和运输上的不同要求，包装箱上应明显印刷“小心”“向上”、“防潮”、“勿倒”、“怕热”、“远离放射源及热源”、“由此起吊”、“重心点”、“堆码重量极限”、“堆码层数极限”、“温度极限”“轻放”、“勿倒置”和/或“防雨”等字样或通用标记。

7.4 对裸装设备应以金属标签或直接在设备本身上注明上述有关内容。大件合同设备应带有足够的货物支架或包装垫木。

7.5 每件包装箱内，应附有包括部件名称、数量、机组号、图号的详细装箱单、质量合格证明书一式二份。外购件包装箱内应有产品出厂质量合格证明书、技术说明（如有的话）各一份。装箱清单应在合同设备发运前传真给买方。

7.6 技术协议中列明的备品备件应按合同设备分别包装，并在包装箱外加以注明，一次性交货。

7.7 生产备品备件、安装调试备品备件、专用工具应分别包装并按 7.3 条在包装箱上注明相关内容。

7.8 各种设备及松散零星的部件应采用良好可靠的包装方式，装入尺寸适当的箱件内，并尽可能整车发运。

7.9 栅格式箱子或类似的包装，应能保证所盛装的设备及其零部件不至于被盗窃或被其他物品或雨水损坏。

7.10 所有管道、管件、阀门及其它设备的端口必须用保护盖或其他方式妥善防护。

7.11 卖方及/或其分包商不得在两个或多个箱件上采用同一箱号标记。包装箱应连续编号，而且在全部装运的过程中，装箱编号的顺序始终是连贯的。

7.12 对于需要保证精确装配的明亮洁净加工面设备，其加工面应采用优良、持久的保护层（不得用油漆）以防止在安装前发生锈蚀和损坏。

7.13 卖方交付的技术资料应使用适合于长途运输、多次搬运、防雨和防潮的包装，并应防止潮气和海水的侵蚀。每包技术资料的封面上应注明下述内容：

- (1) 合同号；
- (2) 供货、收货单位名称；
- (3) 目的地；
- (4) 毛重；
- (5) 箱号/件号。

每一包资料内应附有技术资料的详细清单一式二份，标明技术资料的序号、文件项号、名称和页数。

7.14 由于卖方包装或保管不善致使合同设备遭到损坏或丢失时，不论在何时何地发现，一经证实，卖方均应按本合同第十一条的规定负责及时修理、更换或赔偿。在运输中发生合同设备损坏和丢失时，由卖方负责与承运单位及保险公司交涉处理，买方应提供必要的协助，同时卖方应尽快向买方补供损坏或丢失的合同设备以满足项目建设的需要。

7.15 合同设备包装中除卖方周转性包装的材料外其他都属于买方所有。

8、技术服务和联络

8.1 卖方应及时向买方提供与合同设备有关的设计、设备监造、检验、土建、安装、调试、性能验收试验、运行、检修等方面的技术指导、技术配合、技术培训等全过程的服务。

8.2 卖方应派合格技术人员到现场指导买方人员按卖方的技术资料和图纸进行安装、调试和试运行，并负责解决合同设备在安装、调试和试运行中发现的技术问题。

8.3 卖方应在合同签订后 30 日历天内向买方提交执行 8.1 和 8.2 条中规定的服务工作的组织计划一式两份。

8.4 卖方如果有技术支持方，技术支持方的文件应通过卖方提供给买方。

8.5 根据工程需要，双方将另行举行技术/协调联络会，时间和地点由双方届时商定。

8.6 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,另一方应同意参加,费用各自承担。

8.7 卖方应保证其从事设计及技术指导的人员皆全力为项目的最大利益服务,不会发生任何违背这一原则的行为和不法行为,卖方及买方都将为此提供各种条件以便双方密切协作,顺利开展工作。卖方在必要时应邀请买方参与卖方的技术设计,并向买方解释技术设计。

8.8 在每次会议和其他联络会后,双方均应签署会议纪要,会议纪要的签署人员应视为已自动获得双方各自的授权,所签会议纪要作为本合同的组成部分,双方均应执行。

8.9 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,买方有权对卖方的安装、调试和运行技术服务方案提出变更或修改意见,并书面通知卖方,对此卖方应给予充分考虑,并应尽量满足买方要求。

8.10 买方有权将卖方的设备设计、安装和技术服务方案以及卖方所提供的一切与合同设备有关的资料和图纸等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。

8.11 对盖有“密件”印章的买卖双方所提供的资料,双方均有为其保密的义务。对于卖方提供的盖有“密件”的资料,买方应要求使用该等资料的工程建设有关方承担保密义务。

8.12 卖方的分包商需要就其分包部分提供技术服务或现场服务的,卖方应作出统一组织并事先征得买方同意,所需费用由卖方自行承担。

8.13 卖方须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(包括分包与外购)承担全部责任。

8.14 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,并不应因此而要求买方支付任何额外费用。

8.15 卖方应在第一套合同设备到货的2个月前,将其派到现场服务的技术人员名单及相关简历提交买方确认。买方有权要求更换不符合要求的卖方现场服务人员,买方提出此类要求时,卖方应根据现场需要,重新选派买方认可的服务人员。如果在买方书面提出该项要求10天内卖方未予答复,也未予以更换,则卖方应按11.12条承担违约责任。

买方将为卖方派到现场的技术人员提供工作和生活方便，相关费用应由卖方自行承担。

因卖方技术服务人员对安装、调试、试运的技术指导的疏忽和/或错误以及卖方未按本合同或买方要求提供现场服务而引起的买方的损失由卖方负责赔偿。

8.16 技术服务和联络的具体要求见技术协议。

9、设备监造与检验

9.1 卖方应按照卖方国家和/或卖方自己的现行技术标准和规范以及买卖双方当事人在设计联络会上签署的纪要进行合同设备的设计、选材、制造和检验。卖方应在本合同生效日期起 3 个月内，向买方提供本合同设备的设计、制造和检验标准的目录。设计、制造和检验标准应符合技术协议的规定。技术标准和规范详见技术协议。在合同执行期间，中国颁发的强制性标准和/或强制性条文如有所变更，则按变更后的执行，但卖方不得要求任何额外的补偿。

9.2 买方有权委托有监造资质的监造单位进行设备监造和出厂前的检验。监造代表有权了解设备组装、检验、试验和设备包装质量情况，并签字确认。监造检验的标准应使用技术协议所列的相应标准。卖方有配合监造的义务，在监造过程中卖方应及时向监造代表提供相应资料，并不得因此要求买方支付任何费用。

9.3 设备监造的范围及具体监造检验项目见技术协议。

9.4 卖方应为买方或监造代表的监造检验提供下列方便：

9.4.1 根据本合同设备的月度生产进度提交符合技术协议要求的月度检验计划；

9.4.2 根据本合同设备的交货期要求，卖方应提供合同设备年度生产安排计划（包括国内供货的主要外购件，主要分包制造商所承担制作本合同设备的生产计划），国外进口部套件采购计划及落实情况。

9.4.3 提前 7 天将设备的监造项目和检验时间通知买方和监造代表；

9.4.4 保证买方和监造代表得以查（借）阅卖方与本合同设备有关的标准（包括工厂标准）、图纸、资料、工艺及实际工艺过程中检验记录（包括中间检验记录或称不一致性报告）及技

术协议规定的有关文件。如买方或监造代表要求，卖方应向买方或监造代表提供前述必要的文件或资料。

9.4.5 向买方和监造代表工作人员提供工作、生活方便。

9.5 监造检验/见证（一般为现场见证）一般不得影响工厂的正常生产进度（不包括发现重大问题时的停工检验），并应尽量结合卖方工厂实际生产过程。若监造代表不能按卖方通知时间及时到场，卖方工厂的试验工作可正常进行，试验结果有效，但监造代表有权在事后了解和检查试验报告和结果（转为文件见证）。若卖方未及时通知监造代表而单独检验或试验，买方有权不承认该检验或试验结果。如果买方不承认该结果，则卖方应按买方或监造代表的要求重复进行该检验或试验。

9.6 监造代表在监造中如发现设备和材料存在质量问题或不符合本合同规定的标准或包装要求时，有权要求卖方采取相应改进措施，以保证交货质量。但无论监造代表是否要求和是否知道，卖方均有义务主动及时地向其提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题，在监造代表不知道的情况下卖方不得擅自处理此类质量缺陷和问题。

9.7 监造代表不论是否参与监造及检验，或是否对监造与检验报告签字确认，均不免除卖方在本合同项下对合同设备质量及其他方面所应承担的责任。

9.8 由卖方供应的所有合同设备/部件（包括分包与外购），在生产过程中都须进行严格的检验和试验，出厂前须进行部套和/或整机总装和试验。所有检验、试验和总装（装配）必须有正式的记录文件。以上工作完成之后，合格者才能出厂发运。

所有这些正式的记录文件及合格证作为技术资料的一部分卖方要以快递方式邮寄给买方存档。此外，卖方还应在随机文件中提供合格证和质量证明文件。

由卖方供应的所有合同设备部件出厂时，应有卖方签发的产品质量合格证作为交货的质量证明文件。对技术协议列出的主要设备，还应有监造代表签字的全套监造与检验记录和试验报告。

9.9 合同设备到达交货地点后，卖方在接到买方通知后应及时派人员到交货地点，与买方人员一起根据运单和装箱单组织对合同设备的包装、外观及件数进行清点检验。如经清点检验发现所交付的合同设备与运单和装箱单有任何不符之处且双方代表确认属卖方责任，则卖方

应承担本合同项下相应责任。如卖方人员未按时抵达交货地点，买方有权自行检验，检验结果和记录对双方同样有效。

合同设备运抵现场后，买方应尽快开箱，检验合同设备的数量、规格和质量。买方应在开箱检查前 14 天通知卖方开箱检验日期，卖方应派遣检验人员参加现场检验工作，买方应为卖方检验人员提供工作和生活方便。

在现场开箱检验时，经买方通知，如果卖方人员未按时到达现场参加检验，买方有权自行开箱检验，检验结果和记录对双方均有效，并可作为买方向卖方提出索赔的有效证据。如买方未通知卖方而自行开箱或最后一批设备到达现场 3 个月仍不开箱，因此产生的后果由买方承担。

9.10 现场开箱检验时，如发现合同设备由于卖方原因（包括运输）造成任何损坏、缺陷、短少或不符合合同中规定的质量标准和规范，双方应做好相关记录，并由双方代表签字，各执一份，作为买方向卖方提出修理、更换或索赔的依据。经买方同意后，卖方可委托买方修理损坏的设备，但所有修理设备的费用应由卖方承担。如果合同设备的损坏或短缺是因买方原因造成的，则卖方在接到买方通知后，应尽快提供或替换相应的合同设备，由此引起的费用由买方承担。

9.11 如果卖方对买方提出的更换、修理或索赔要求有异议，应在接到买方的相关书面通知后 14 天内提出，否则买方提出的上述要求即告成立。如卖方在规定时间内提出异议，其可在接到买方的相关通知后一个月内，自费派代表赴检验现场同买方代表共同复验。

9.12 双方代表在会同检验中对检验记录不能取得一致意见时，任何一方均可提请买方所在地权威的第三方检验机构进行检验。检验机构出具的检验证书为最终的检验结果，对双方均具有法律约束力。检验费用由责任方负担。

9.13 卖方在接到买方按本合同 9.9 至 9.12 条规定提出的要求后，应按 9.14 条的规定尽快修理、换货或补供短缺部分，由此产生的制造、修理费用、运费及保险费均应由责任方负担。

9.14 卖方修理、更换或补供合同设备的时间，以不影响项目建设进度为原则，但不应迟于发现缺陷、损坏或短缺之后 1 个月，对于关键部件重新供应的时间，由双方协商决定。

9.15 上述条款所述的各项检验仅是现场的到货检验，尽管没发现问题或卖方已按买方要求

予以更换或修理均不能被视为卖方在合同第 11 条及技术协议项下质量保证责任的免除。

10、安装、调试、试运和验收

10.1 除非本合同的技术协议书中有其他约定，合同设备由买方根据卖方提供的技术资料、检验标准、图纸及说明书进行安装、调试、试运和维修。

10.2 合同设备安装、调试，卖方应派人参加，卖方现场技术服务人员应对整个安装、调试过程进行指导，并协助买方尽快解决在调试中出现的问题。如果由于卖方原因致使前述问题未能在一个月内得以解决，则应按 11.11 条视为延误工期处理。如在调试期间，合同设备能安全稳定运行，则双方可选择适当时间进行单体验收试验，该验收试验由买方组织，卖方参加。

10.3 本合同设备安装完毕后的验收工作按照技术协议的要求进行。在合同设备安装、调试及质保期内，如果因卖方提供的合同设备有缺陷和技术资料有错误，或者卖方技术人员指导错误和疏忽，造成工程返工、报废，卖方应无偿进行更换或修理并负担由此产生的到现场更换和修理的一切费用。更换或修理期限应在证实属卖方责任之日起的【7】天内完成。

10.4 性能验收试验进行的时间详见技术协议。

性能验收完毕，每套合同设备达到本合同技术协议所规定的各项性能保证值指标后，买方应在此后 10 天内签署并由卖方会签本合同设备初步验收证书一式二份，双方各执一份。

如果合同设备不能达到本合同技术协议所规定的一项或多项保证指标时按 10.6 条和 11.7 条办理。

10.5 在不影响安全、可靠运行的条件下，如合同设备有个别微小缺陷，但卖方同意在双方商定的时间内免费修理上述微小缺陷，则买方可签署初步验收证书。

10.6 如果在第一次性能验收试验时合同设备未能达到本合同技术协议所规定的一项或多项性能保证值时，则双方应共同分析原因、澄清责任。如属卖方责任，由卖方决定是否进行第二次性能验收试验。如卖方放弃进行第二次性能验收试验，则其应承担相应的性能违约责任；如卖方要求进行第二次性能验收试验，其应承担相应的试验费用并采取措施，在第一次验收

试验结束后 2 个月内进行第二次验收试验。

10.7 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本合同技术协议所规定的性能保证值，双方应共同研究，分析原因，澄清责任，经双方确认：

（1）如属卖方原因，则应按本合同第十一条执行。

（2）如属买方原因，本合同设备应被认为已通过初步验收，此后 10 天内由买方代表签署并由卖方代表会签本合同设备初步验收证书一式二份，双方各执一份。但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。

10.8 每套合同设备最后一批交货之日起的 36 个月内，如因买方原因导致该合同设备未能进行试运行和性能验收试验，期满后即视为通过最终验收，此后 15 天内，应由买方签署并由卖方会签该套合同设备的最终验收证书。

在合同设备试运行后，如果由于买方原因未按照本合同 10.4 条的规定进行性能试验，且延误超过 3 个月的，则此后 10 天内买方应签署并由卖方会签该套合同设备的初步验收证书。如果由于卖方原因造成性能验收试验的延误超过 3 个月，在不影响买方依据合同可采取其他补救措施的前提下，可决定继续进行性能验收试验，并由卖方承担由此可能造成影响机组性能验收试验的责任。

10.9 不管合同设备性能验收试验进行一次或二次，买方将于初步验收证书签发之日起满一年并完成索赔后 30 天内按照 11.4 条的规定签发最终验收证书。

10.10 按本章 10.4 条及 10.7 条出具的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书时可以按合同要求予以接受，但不能视为解除卖方对合同设备中存在的可能引起合同设备损坏的潜在缺陷所应负责任的证据。同样，最终验收证书也不能被视为解除卖方对合同设备中存在可能引起合同设备损坏的潜在缺陷应负责任的证据。潜在缺陷指在正常情况下不能在制造过程中被发现的合同设备隐患。卖方对纠正潜在缺陷所应负的责任的期间为从合同设备保证期终止时起至该合同设备所构成的机组第一次大修时止。当发现这类潜在缺陷时（经双方确认），卖方应按照本合同 6.8 及 11.3 条的规定进行修理或更换。

10.11 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

理或更换，在卖方提出请求时，买方应作好安排以便进行上述工作。卖方应负担修理或更换及其人员的费用。如果由于卖方设计图纸错误或卖方技术服务人员的错误指导造成买方返工，或卖方欲委托买方施工人员进行加工和/或修理、更换设备，则卖方应按下列公式向买方支付费用，买方提供相应的正式发票（所有费用按发生时的项目所在地定额费率水平计算）：

$$P=ah+M+cm$$

其中：P——总费用（元）

a——人工费（元 / 小时 · 人）

h——人时（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）

10.12 在安装、调试和试运过程中，如合同设备出现由于卖方造成的缺陷或损坏，卖方应在买方发出书面通知后 3 日内及时进行处理。如卖方未按要求处理，买方自行委托第三方解决的，费用由卖方承担，同时还应按 11.11 条处理。

10.13 如果买方在机组检修时向卖方提出要求供应所需备品备件，卖方应在 24 小时内明确答复提供备品备件的时间。卖方承诺该部分备品备件的价格在合同设备质量保证期满后三年内按合同价格保持不变。

10.14 无论在什么情况下，在合同设备的损失或损坏的责任澄清之前，卖方均应首先尽快交付更换或补充此损失或损坏的设备，费用由最终澄清后的责任方承担。

11、保证与索赔

11.1 除专用合同条款另有约定外，保证期为合同设备签发初步验收（预验收）证书

之日起一年(签最终验收证书)或由于买方原因导致合同设备未能如期进行初步验收时,为自卖方发运的最后一批交货的设备到货之日起 36 个月(签最终验收证书);二者以先到日期为准。该保证期的具体内容按第 10 条和第 11 条有关条款执行。

11.2 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、质量是优良的,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技术协议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。

11.3 本设备合同执行期间,如果卖方提供的设备有缺陷、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,并承担工程返工费用。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 7 天内,否则,应按 11.11 条处理。

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。

11.4 合同规定的保证期满后,由买方在 10 天内出具合同设备保证期满最终验收证书交给卖方。条件是:在此期间卖方应完成买方在保证期满前提出的索赔和赔偿。

11.5 在保证期内,如发现设备或系统有缺陷,不满足本合同技术要求的规定时,卖方应立即无偿提供修理或更换设备及零部件等,卖方同时承担相应的运输、保险等伴随费用,以满足性能考核试验要求。同时,所更换和/或修理后的设备或部件的质量保证期应重新计算。买方有权向卖方提出索赔。如卖方对此索赔有异议按 17 条办理。

11.6 如由于卖方责任需要更换、修理有缺陷的设备,而使合同设备停运,则合同设备的保证期应按实际修理或更换所延误的时间做相应的延长。

11.7 由于卖方责任,在第 10 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)仍不能达到本合同技术协议所规定的一项或多项保证指标时,卖方应按专用条款的约定向买方支付性能保证违约金:

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技术经济指标。

卖方支付全部违约金或者卖方提供的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。

11.8 如合同设备在保证期内发现属卖方责任的十分严重的缺陷（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重新计算一年。

11.9 如果不是由于买方原因或买方没有要求推迟交货而卖方未能按本合同技术协议规定的交货期交货时（不可抗力除外），实际交货日期按本合同 6.1 条和 6.4 条规定计算，买方有权按下列比例向卖方收取违约金：

迟交 1—4 周，每周违约金金额为迟交货物金额的 0.5%；

迟交 5—8 周，每周违约金金额为迟交货物金额的 1%；

迟交 9 周以上，每周违约金金额为迟交货物金额的 1.5%；

不满一周按比例计算。每套合同设备迟交货物的违约金总额不超过每套合同设备价格的 10%。

为免疑问，若卖方任何设备的交货延迟影响工程进度或存在质量问题，并由此对买方造成损失的，包括因此造成的买方的可得利益损失和间接损失，只要买方因为卖方的行为受到了损失，卖方应赔偿的买方的损失数额不受本协议有关条款的违约金限额的约定。

对安装、试运行有重大影响的设备迟交超过 3 个月时，买方有权终止部分或全部合同。

11.10 除专用合同条款另有约定外，如由于确属卖方责任未能按本合同技术协议的规定按时交付严重影响施工的关键技术资料时，买方有权按下列比例向卖方收取违约金：

(1) 迟交 1 周内，每批次违约金金额为合同总价的 0.5%

(2) 迟交 2—4 周，每批次违约金金额为合同总价的 1%

(3) 迟交 4 周以上，每批次违约金金额为合同总价的 1.5%

不满一周按比例计算。

11.11 如果由于卖方设备缺陷和技术服务的延误、疏忽和/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价格的 0.5% 作为违约金，且卖方须支付由于卖方技术服务错误或违约造成买方直接损失。

11.12 卖方应保证其所供设备的防盐雾腐蚀效果，如在性能保证期内发生油漆起泡、脱落现象和设备腐蚀等较严重情况，卖方应负责处理，否则卖方应支付买方相当于合同设备价 0.5% 的违约金。

11.13 卖方对于根据本合同承担的合同设备违约金总额不论单项或多项累计将不超过合同设备价格的 15%，除非发生第 11.9 条发生的情况。

11.14 卖方支付迟交违约金并不解除按合同所规定的相应义务。

合同设备最后一批交货完毕后的剩余部件，应按合理的进度交付，但在任何情况下应在合同设备初步验收证书签发之前。两台机组的公用设备的保证期终止时间应与第二台机组的保证期终止时间相同。

11.15 若因卖方在履行本合同过程中，因其提供的合同设备或其组成部分或任何设计、数据、图纸、技术协议或其它文件或材料而导致已注册或存在的任何专利权、商标、著作权或其它知识产权受到侵犯或声称受到侵犯，卖方将保护买方、其雇员、管理人员和其他雇佣方免受由此产生的任何起诉、索赔、损失和费用（包括律师费）等损害，如因上述起诉、索赔导致买方遭受损失和费用（包括律师费），卖方将负责全额赔偿。如果在任何索赔或诉讼中，最终结果确定合同设备或任何组成部分的设计、加工或工艺构成侵权，并被永久禁止使用，则卖方应当尽快采取合理的措施，为买方获得准予继续使用该侵权设备或部件的许可，且买方不负担任何费用。如果卖方不能在合理的时间内获得许可，则卖方应当自费更换该受侵权指控的设备或其任何组成部分，并对其进行修正以使其处于非侵权状态，但前提是不能影响该合同设备的整体性能。

当买方在收到任何以上所述的侵权索赔函或有关要求赔偿的诉讼、行政或其他法律程序或接受调查的通知后，买方将及时书面通知卖方。卖方应勤勉和诚信地参加上述程序并进行辩护，接受最终的调解或裁决结果。买方在卖方承担相应费用的情况下，将提供合理的协助并有权聘请律师参与上述程序。

本条款在合同期满后继续有效。

12、保 险

12.1 卖方应在每批合同设备发运前，根据水运、陆运和空运等运输方式为合同设备投保发运合同设备价格（包括合同设备和技术资料）110%的运输一切险，并使保险权益可转让买方。保险责任期为从卖方仓库到买方仓库或买方指定地点（包括卸货）。

12.2 如买方要求，则卖方应将保险合同的副本于最终设备交货前 20 天提供给买方。由于卖方原因未能提供以上保险合同副本时，买方有权拒付运保费直到收到相关保险合同副本为止。

12.3 如条件允许，卖方应对每套合同设备的关键部件的加工制造过程向保险公司投保该套合同设备关键部件价格 110%的，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该套合同设备发生制造质量问题和/或车间内搬运等损坏。

12.4 如果卖方未对合同设备进行投保，买方有权将这部分保险费从该套合同设备的运保费中扣除。由此引起的责任全部由卖方承担。

12.5 如果卖方根据合同应交付的合同设备和/或文件在运输途中发生丢失或损坏，卖方应与保险公司联系进行索赔。同时应及时补供合同设备。如果此种丢失或损坏不属于保险公司的赔偿范围，则卖方也应按买方要求及时补供合同设备和/或赔偿买方损失。

13、税 费

13.1 根据国家有关税务的法律、法规和规定，卖方应该缴纳的与其签订或履行本合同有关的税费，由卖方承担。

13.2 本合同价格为含税价。与卖方提供合同设备、技术资料、服务（包括运输）、进口设备/部件等相关的所有税费（包括保险费、进口部件的税费、增值税等）已全部包含在合同价格内，由卖方承担。

14、分包与外购

14.1 除卖方在投标文件中明确分包与外购的之外，未经买方同意不得将本合同范围内的任何设备或部件进行分包。

14.2 分包（外购）设备/部件的技术服务、技术配合按 8.12、8.13 条规定办理。

14.3 卖方应对所有分包设备、部件承担本合同项下的全部责任。

14.4 分包与外购的设备和部件清单见技术协议。

14.5 卖方在与分包商签订主要外购件或主要外购材料分包合同时，买方有权作为第三方参与见证。分包合同中应注明相应外购件或外购材料为本项目专用。

15、合同的变更和修改、暂停、中止和终止

15.1 本合同一经生效，合同双方均不得擅自对本合同的内容（包括附件）作任何单方面的修改。但任何一方均可以书面形式提出对合同内容进行变更、修改、取消或补充的建议。

如果该项建议将对合同价格和交货进度有重大影响时，卖方应在发出或收到上述修改建议后的 7 个工作日内，提出影响合同价格和/或交货期的详细说明。除合同第 8.8 条所述会议纪要以外，所有有关合同变更或修改的建议书均应在双方同意后由双方法定代表人或授权代表（须经法定代表人书面委托）签字后生效，并取代合同中相应的内容。

15.2 如果卖方有违反或拒绝执行本合同规定的行为时，买方将书面通知卖方，卖方在接到通知后 7 天内纠正此类行为。如果卖方认为在该 7 天内来不及纠正时，则应提出纠正计划。如果在此期间卖方的违约行为未得到纠正且卖方未提出纠正计划，买方有权在该 7 天期满后向卖方发出一份暂停通知书，卖方在收到该通知后应按通知要求立即暂停履行本合同的部分或全部。此类暂停不构成对合同的变更或修改，由此而发生的一切费用、损失和责任将由卖方承担。

15.3 根据 15.2 条规定，如果买方行使暂停权利后，买方有权停付到期应向卖方支付的任何款项。

15.4 在合同履行期间，若因买方原因要求对合同设备进行重大的变更和/或要求增加超出技术协议以外的范围，买方应考虑卖方的设计和生产周期及由此而发生的费用变化，卖方接到买方的书面通知后，应充分考虑买方意见，与买方一起尽早完成合同修改。

15.5 在合同执行过程中，若因政府行为或国家计划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暂停执行合同或修改合同有关条款的建议，与之有关的事宜由双方协商解决。

15.6 因买方原因要求中途退货，买方应向卖方支付金额为不超过退货部分货款总值 10% 的违约金。

15.7 如果卖方破产、产权变更（包括被兼并、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组或合同权益归属人终止合同，或向该破产清算组或该合同权益归属人提供选择，按其给出的合理忠实履行合同的保证，继续执行经过同意的合同部分。

15.8 若发生 15.7 条所述的情况，买方有权接管卖方与本合同设备有关的工作，并在合理期限内从卖方的现场房屋中迁出所有与本合同设备有关的设计、图纸、说明和材料。卖方应给买方提供一切合理的方便，使其能搬走上述这类设计、图纸、说明和材料。

此外，双方应对卖方已经实际履行的合同部分予以评估，并协商处理合同提前终止所产生的有关事宜。

16、不可抗力

16.1 不可抗力是指合同双方在本合同签署时不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，包括严重的自然灾害和灾难（如台风、洪水、地震、火灾和爆炸等）、战争（不论是否宣战）、叛乱、破坏、动乱等。合同任何一方因不可抗力事件而影响其履行合同义务的全部或部分时，则该方可在不可抗力事件影响的期限内暂停履行受影响的合同义务的全部或部分而无须承担违约责任。但无论本合同其他条款如何规定，合同价格不得因不可抗力事件而加以调整。

16.2 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具体情况以传真、电子邮件等方式通知另一方，并在 3 天内用特快专递将有关部门出具的证明文件提交给另一方，受影响的一方同时应尽量减少不可抗力事件所造成的损失或设法缩

小对本合同履行的影响。一旦不可抗力的影响消除后，该方应将此情况立即通知对方，并应立即恢复履行本合同。

16.3 如双方对不可抗力事件的影响估计将延续到 120 天以上时,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）。

17、合同争议的解决

17.1 本合同受中华人民共和国法律管辖并依其进行解释。

17.2 凡与本合同有关而引起的一切争议，双方应通过友好协商解决，如经协商后 30 天内仍不能达成协议时，则任何一方均可向合同签订地有管辖权的人民法院提起诉讼。

17.3 在争议解决期间，除引起争议的事项外，双方应继续履行本合同项下的其他义务。

18、合同生效及期限

本合同经双方的法定代表人或双方授权代表签字，并加盖双方公章（或合同专用章）之后正式生效；

本合同有效期自合同生效日起到合同项下的全部权利义务履行完毕之日且双方之间已完全解决所有索赔事项并货款两清之日止。

19、其 它

19.1 本合同适用法律为中华人民共和国法律。

19.2 本合同所包括的附件，是本合同不可分割的一部分，具有同等的法律效力。如果合同正文与附件有不一致或模糊时，以合同正文为准。如果不同时间的文件有不一致或模糊时，以时间后者为准。

19.3 除本合同另有规定外，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。但卖方同意，买方有权将其在本合同项下的全部或部分权益质押或转让给融资银行或将本合同项下的全部权利和义务转让给其投资方，在此情况下，买方仅有义务以书面形式将该转让事宜通知卖方。

19.4 本合同项下双方相互提供的文件、资料，双方除为履行合同的目的外，均不得提供给与合同设备和相关工程无关的第三方。

19.5 若合同约定卖方需提供履约保函的，卖方在合同生效后一个月内须向买方提供合同约定的不可撤销的以买方为受益人且凭要求即付的金额为合同总价的 10% 的履约保函一份（格式详见附件）。

19.6 合同双方应指定两名授权代表，分别负责直接处理本合同设备的技术和商务问题。双方授权代表的名称和通讯地址在合同生效的同时通知对方。

19.7 任何一方向对方提出的函电通知或要求，如系正式书写并按对方下述地址派员递送或快递邮寄、传真发送的，在取得对方人员和/或通讯设施接收确认后，即被认为已经被对方正式接收。

19.8 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。

第三部分 专用合同条款

1、定义和解释

1.1 “买方”是指宁波绿石动力有限责任公司，包括其法定承继者和经许可的受让方。

1.2 “卖方”是指_____，包括其法定承继者和经许可的受让方。

1.9 试运行

a) 指在安装、调试完成后在项目现场对每台机组进行的 96 小时连续无故障运行的考核期。（适用于风电项目风机设备以及电厂项目主机设备等）

b) 是指单机、整机或各系统和/或设备在调试和电厂试运行阶段进行的运行。（适用于不需进行连续无故障运行考核的设备）

1.11 验收(可选，b+c 原电厂模式，a+b+c 风电风机模式，a+c 通用设备)

a) 预验收：是指卖方提供的设备经安装、调试和试运行，达到合同规定的预验收标准而进入质量保证期的验收。预验收证书是表明买方接受预验收结果的证明，证书由买方和卖方共同签字。

b) “初步验收”是指当性能验收试验的结果表明合同该设备已达到了技术协议规定的保证值后，买方对该套合同设备的验收。

c) “最终验收”是指买方在合同设备保证期满后对每套合同设备的验收。

1.13 “项目”：指 宁波石化开发区岚山动力中心一期工程项目。

1.15 “现场”：指 宁波石化开发区岚山动力中心一期工程项目的工程现场。

2、合同标的

2.1 合同设备将用于岚山动力中心一期工程。

设备名称、规格（型号）、数量如下：

设备名称：_____，详见技术协议。

设备规格（型号）：详见技术协议。

数量：_____，详见技术协议。

4、合同价格

4.1 本合同总价为____万元（大写：____元整）。

上述合同的总价均包括合同设备(含备品备件、专用工具)、技术资料、技术服务等费用，以及卖方就该套合同设备所应支付的税费、包装、运输、保险等与本合同中卖方应承担的所有义务和所有工作有关费用。并且，卖方在报价时已充分考虑合同签订后供货期调整、原材料涨价、运输方式的改变等可能导致成本上涨的各种因素所带来的风险，除非双方另有约定，合同价格在本合同有效期内固定不变，卖方不得以任何理由提出涨价要求。其中，

4.1.1 合同设备价格为____万元（大写：____元整）。

合同设备价格除包括各套设备、备品备件和专用工具的价格外，还包括卖方就各套合同设备所应支付的税费、技术资料及所有设备包装费。

4.1.2 合同设备的技术服务费为____万元（大写：____元整）。

技术服务费包括卖方按本合同第八条及技术协议提供技术服务所需的各种费用，包括技术服务人员的薪金(其中包括个人所得税费和生活费)和往返于其住所地和现场之间的旅费，以及在买方将为卖方技术指导人员在现场提供生活及办公的便利条件后，卖方技术人员在生活、住宿、办公、通讯、医疗、交通等方面的费用。技术服务费是卖方履行本合同所需的所有技术服务的封顶价格。如果由于卖方原因，实际提供的服务多于预计的服务，买方将不再

另行支付任何技术服务费。

4.1.3 合同设备的运输及保险费（从始发站（车上）/码头（船上）到交货地点的运输及合同规定的保险）为___万元（大写：___元整）。

5、付 款

5.3 合同设备价格的支付：

5.3.1 合同生效日期起，卖方提交下列单据经买方审核无误后 1 个月内，支付给卖方合同设备价格的 10%作为预付款。

(1) 卖方应提交金额为合同设备价格 10 %的正式收款收据(正本一份，复印件二份)；

(2) 卖方银行开具的金额为合同总价 10 %的不可撤销的以买方为受益人的履约保函（格式见附件三），履约保函在从签发之日起至供货合同下所有合同设备的初步验收（或预验收）证书签发后满 30 天之日止的期间内有效。

5.3.2 买方在收到卖方提供的下列文件，经买方审核无误后 1 个月内支付合同设备价格 70% 作为到货款。

(1) 由买方开箱检验后签署的该批设备的接收单一份；

(2) 由买方签署的该批合同项下应提交的技术资料接收单一份；

(3) 该批交付设备的制造厂商的质量合格证书正本一份（原件、A4 幅面、盖质检章（红印））；

(4) 该批交付设备的装箱单一式二份；

(5) 由卖方开具的金额为该套交付设备的合同总价 100%的增值税专用发票一份。

5.3.4 买方在收到下列文件，经买方审核无误后 1 个月内支付合同设备相应设备价格 10% 作为预验收款。

(1) 由买卖双方授权代表按合同签署的合同设备的预验收合格证书一式二份；

(2) 卖方应提交金额为合同设备价格 10%的正式收款收据(正本一份，复印件二份)。

5.3.5 合同设备价格的 10%作为合同设备的质量保证金，待合同设备保证期满且在保证期

内未发生质量问题，并且买方已经签发了合同设备最终验收证书后，在卖方提交下列单据并经买方审核无误后一个月内，买方向卖方支付合同设备价格的 10%，如有问题，应扣除相应部份。

- (1) 金额为合同设备价格 10% 的正式收款收据（正本一份，复印件二份）；
- (2) 设备最终验收证书的复印件一式五份。

5.4 运保费的支付

运保费已含在合同设备价格中，不单独支付。

5.5 技术服务费的支付。

技术服务费已含在合同设备价格中，不单独支付。

6、交货与运输

6.10 买方邮寄信息如下：

邮寄地址： _____

邮政编码： _____

收件单位： _____

收件人： _____

联系电话： _____

11、保证与索赔

11.1 保证期的特别约定：无

11.7 性能考核条款如下：详见技术协议

11.9 卖方未能按本合同技术协议规定的交货期交货时，违约金的特别约定：

11.10 卖方未能按本合同技术协议的规定按时交付严重影响施工的关键技术资料时，违约金的特别约定： 无

19、其他

无

第四部分 合同附件格式

- 附件一 价格表
- 附件二 履约保函
- 附件三 廉政承诺书
- 附件四 技术协议（单独成册）

附件一 价格表

价 格 总 表

单位：人民币 元

名 称		第一台价格	第二台价格	备 注
设 备 价 格				含设备本体、随机备品备件、专用工具、技术服务费、运保费
1	设备本体			详见附表 1
2	随机备品备件			详见附表 2
3	专用工具			详见附表 4
4	技术服务费			详见附表5
5	运保费			详见附表6
合计		¥_____万元（大写：_____）		

注：增值税税率为 13%。

附表 4：专用工具分项价格表（计入总价）单位：元

序号	名称	规格 型号	单位	数量	产地	生产 厂家	单价	合价	备注
小计：									

附表5：技术服务费分项价格表（计入总价）单位：元

序号	内 容	人日数	单价	合价	备注
1	卖方现场技术人员服务费				
2	培训费				
3	设计联络会费用				
4	其它				
	合计				

附表 6：运保费分项价格表（计入总价）单位：元

序号	内 容	价 格	备注
1	大件运输费（包括大件措施费）		若有
2	普通件运输费		
3	保险费		
4	其它		
	合计		

附件二 履约保函（推荐格式）

致：

鉴于_____(卖方名称，以下简称卖方)与贵方于【 】年【 】月【 】日签订了编号为【 】的_____工程_____设备/材料供货合同(以下简称供货合同)。

鉴于贵方在供货合同中要求卖方提供总金额为合同总价 10%(百分之十)，即人民币【 】万元的银行保函，作为卖方履行供货合同的履约保函。

为此，根据卖方的申请，本银行，_____(银行名称及法定地址)，特向贵方出具本履约保函，并在此声明：

- 1、本履约保函为无条件的不可撤销的银行保函；
- 2、本履约保函金额为人民币【 】万元；
- 3、如果由于卖方在履行供货合同过程中的作为或不作为、故意、疏忽或过失、过错等原因，使贵方遭受任何损失时，贵方即可向本行发出要求支付的书面通知。本行在收到该通知后将立即按该书面通知所要求的支付金额和时间进行支付。贵方在发出此类通知时无需随附任何证据或证据性材料，也无需说明任何理由；
- 4、本行特此放弃所有因贵方与卖方之间发生争议或相互索赔而享有的任何抗辩权；
- 5、本行进一步同意，如果供货合同发生任何情况的修改、修订、补充或其他变化，本行在本履约保函中的责任将不会发生任何变化，供货合同的前述变化也无须通知本行；
- 6、本履约保函在从签发之日起至供货合同下所有合同设备的初步验收证书签发后满 30 天之日止的期间内有效。

银行名称：(盖章)

法定代表人（或签发人）：

日期： 年 月 日

附件三 廉政承诺书

_____公司（简称甲方）

_____公司（简称乙方）

为加强经济交往过程中的廉政建设，预防在工程发包、物资和服务采购及经济合同履行、结算等过程中违规违纪违法事件的发生，共同维护市场经济秩序。甲乙双方自愿签订廉政合同如下：

1、乙方人员不得在业务活动中以任何形式向甲方（包括招标代理、监理、造价咨询、审计等机构，下同）有关人员赠送贵重物品、现金、有价证券和支付凭证等，不得邀请甲方有关人员吃喝、旅游或去营业性娱乐场所等，以谋取不正当利益。在招投标及合同履行期间发生上述违法违规行为的，且一旦被甲方纪检监察部门查实，应处乙方合同金额 1%-5%（视合同金额大小及情况严重程度）的廉政违约金，并在合同结算款或质保金中扣除。情节严重者，将被终止业务关系，同时列入浙能集团系统及浙能集团上报浙江省重点办及浙江省招标办“不良行为记录和行贿档案”黑名单中，直至追究刑事责任。

2、甲方有关人员不得在业务活动中向乙方收受或索取贵重物品、现金、有价证券和支付凭证等，不得参加乙方组织的宴请、旅游或到营业性娱乐场所等，不得为谋取不正当利益而刁难乙方，甚至徇私枉法，阻挠正常的业务交往。如有发生，一经查实，将视情节轻重，给予批评教育、经济考核、党纪政纪处分，直至追究刑事责任。

3、双方人员在业务往来中的任何不廉洁行为，都应在抵制的同时，主动、及时地向对方纪检部门举报。

4、本“廉政合同”作为合同附件，与主合同具有同等的法律效力。

5、本合同一式二份，甲方、乙方各执一份。

6、本合同自签字之日起生效。

甲方（盖章）：

乙方（盖章）：

甲方法定代表人或正式授权代表

乙方法定代表人或正式授权代表

签名：_____

签名：_____

年 月 日

第五章 技术标准和要求

附件 1 技术规范

1 总则

1.1 总述

本招标文件对宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程的分散控制系统(以下简称 DCS)提出了技术方面和有关方面的要求。投标人应提供 1 套 DCS (含锅炉、汽机等主机和 BOP 系统、输煤系统)。

本规范书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。投标人应保证提供符合本规范书和相关规范、标准的优质产品及相应服务。对国家有关安全、环保等强制性标准,必须无条件满足。

由于本基建过程同步实施控制系统可靠性预控,所以本次招标范围包含控制系统可靠性内容,其报价列入总价。

1.1.1 投标人执行技术规范书所列标准。有不一致时,按较高标准执行。投标人在设备设计和制造中所涉及的各项规程,规范和标准遵循现行最新版本的标准。

1.1.2 所有文件、图纸及通讯,均应使用中文。在签约后的工程建设期间,中文为主要的工作语言。若文件为英文,应同时附中文说明,且以中文为准。

1.1.3 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)。

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

1.1.5 投标人应提供高质量的设备。这些设备是成熟可靠、技术先进的产品,且制造厂已有相同容量机组合同设备制造、运行的成功经验。

1.1.6 在签订合同之后,招标人有权提出因规范标准和规程发生变化而产生的一些补充要求,具体项目由招投标人双方共同商定。当主机参数发生变化时而补充的变化要求,设备不加价。

1.1.7 如果投标人未以书面形式对本规范书提出异议,则意味着投标人提供的设备和 DCS 满足了本规范书和有关工业标准的要求。如有异议,不管是多么微小,都应在报价书中以本规范书附件 10 “技术差异表”为标题的专门章节中加以详细表明。

1.1.8 只有招标人有权修改本规范书。经招、投标双方协商,最终确定的规范书应作为 DCS 合同的一个附件,并与合同文件有相同的法律效力。招、投标双方共同签署

的会议纪要、补充文件等也具有与合同文件相同的法律效力。

1.1.9 本工程采用统一标识系统,编码按照 GB/T 50549-2010《电厂标识系统编码标准》执行。投标人提供的所有技术资料（包括图纸）和设备的标识应满足此标准。投标人应在设计、制造、运输、安装、试运及项目管理的各个环节使用该编码。具体的标识原则、方法和内容在第一次设计联络会上讨论确定。

1.1.10 投标人的投标书至少应包括下列内容（要求按照本规范书格式及章节编排逐条进行响应，差异部分予以明显标识）：

（1）DCS 的供货范围，包括所有硬件、软件、服务、有关图纸资料及按附录 A 要求的数据表。

（2）DCS 的详细说明，包括系统说明、子系统功能、操作员接口、系统性能、软件功能、控制器以及 I/O 的分配方案等。此外，投标人必须提供详细的母管制机组给水管压力自动和主蒸汽母管压力自动控制策略方案，并附上成功投用的相关电厂业绩及联系方式（须包括机组容量参数、应用范围、控制器数量、I/O 卡件类型及点数、机组投运时间、系统型号）、达到的主要技术指标和用户反馈意见。系统型号至少包含控制器、卡件、电源模块、通讯模块、交换机、服务器（如有）、工程师站、操作员站等设备型号。

（3）对规范书意见和与规范书的差异。

（4）投标人认为有助于提高系统性能的建议和替代方案。

（5）设计及供货所依据的规范及标准。

（6）本规范书中所要求的其它说明、资料等。

（7）DCS 硬件配置图及所供部件设备清单和原产地。

（8）备品备件清单。

（9）投标人应充分考虑本系统的复杂性，在系统的软、硬件选型及配置方面应能够保证该系统实现全部设计功能，由于设备选型及配置而导致的系统不完善或存在缺陷，投标人应承担全部责任并无条件解决。

1.1.11 投标人应在 DCS 系统出厂前对应用软件进行审核确认，参与现场调试，对整个控制系统的最终功能和性能负责。投标人的设计人员必须具备同类型等级机组 DCS 的工程设计经验。

1.1.12 招标人在设计联络会和设计过程中对于投标人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人将为 DCS 系统的设计承担

责任，投标人应完全保证所供 DCS 系统的安全可靠性、合理性、完整性和先进性。无论是否经过招标人确认，投标人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。

1.1.13 如果本工程 DCS 系统设备在发货之前，DCS 软、硬件有所更新，投标人应按招标人要求无条件予以提供新的控制系统软、硬件，并保持供货价格不变。投标人提供的新系统的硬件配置应保持原系统的配置水平，即保持控制器数量、I/O 模件配置数量、过程控制系统节点数量、控制回路数量、操作员站及服务器的配置数量和技术指标等不低于合同要求。

1.1.14 投标人对本节所规定的工作范围负有全部责任。除非事先征得招标人同意和批准，投标人不得将某些工作转包或分包给任何第三方。本工程组态若由第三方完成，组态单位必须具有母管制机组 DCS 组态设计、调试的业绩，并由招标人确认。工程组态费用应在分项报价中列出。

1.1.15 投标人如有机组优化控制软件，应提供详细说明并分项报价（不计入投标总价），以便招标人根据需要自由选择相应的机组优化控制功能组和软件包。如招标人自行采购第三方优化控制软件，投标人应提供相关接口并配合相关优化控制软件的实施且不增加任何费用。

1.1.16 投标人应向招标人提供 DCS 的应用文件和数据库的电子文件，以便招标人软仿真机设计时采用。所提供的电子文件应能被移植到仿真机软件环境，配合仿真机的设计，提供必要的技术支持和相关的技术资料，并负责所供设备与仿真机系统的接口配合工作。

1.1.17 本工程纳入单元机组 DCS 控制范围说明如下（根据工程实际情况可进行适当调整）：

- （1）煤气两用炉热力系统（含磨煤机、风机油站控制、吹灰控制、电除尘低压部分等）
- （2）燃气炉热力系统
- （3）汽机其它热力系统（DEH、MEH、ETS 由主机厂提供的除外）
- （4）除灰系统
- （5）除渣系统
- （6）脱硫系统
- （7）脱硝系统

(8) 电气厂用电控制

(9) 发变组控制

(10) 其他

1.1.18 本工程纳入公用及辅助系统 DCS 控制范围说明如下(根据工程实际情况可进行适当调整)：

(1) 锅炉补给水系统

(2) 仪用空气系统

(3) 燃油公用系统

(4) 天然气公用系统

(5) 热网系统

(6) 废水系统

(7) 脱硫/脱硝公用系统

(8) 主汽公用系统

(9) 主给水公用系统

(10) 循环水公用系统

(11) 除灰公用系统

(12) 输煤系统

(13) 取样加药系统

(14) 其他

公用及辅助系统设置部分远程 I/O 站和远程控制站，具体设联会确定。

1.1.19 投标人应按照“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的原则提供本项目控制系统安全防护详细方案和设备，确保符合工控信息安全相关要求。

1.1.20 投标人另应向招标人提供 1 套用于热控工程师软件组态操作的培训机柜（作为专用工具），该机柜至少包含电源、机架、1 对控制器，每种类型 IO 卡各 1 块、工程师站（含永久授权）、操作员站（含永久授权）等设备。该机柜与主机 DCS、BOP-DCS 之间无信号联系，独立放置于主机工程师站内（暂定）。该设备计入合同总价。

1.1.21 DCS 的质保期为自系统可利用率试验证书签字之日起一年。对于质保期间出现的设备故障或损坏问题，投标人应在 24 小时内赶至现场，无偿提供故障诊断、设备更换及恢复工作。对于更换的设备，质保期从更换完成时重新开始一年。

1.1.22 投标人提供本工程 DCS 系统的人机接口站硬件和操作系统采用符合安全可靠

测评要求产品。上位机数据库若在本工程结束后未经中国安全测评中心安全可靠测评。

1.1.23 同步实施基建过程控制系统可靠性预控项目。

1.2 投标人的工作范围

1.2.1 投标人应提供满足本规范书要求所必需的硬件、软件和各项服务。其中包括(但不限于)下列内容:

(1) 按照机组运行要求、本 DCS 规范书的规定和适用的工业标准, 提供 1 套配置完整的 DCS, 并预留机组扩展的 DCS 系统接口。

(2) 提供构成 DCS 所必需的全部硬件(包括所有模件、机柜、端子板、站、预制电缆、总线电缆、电源电缆、接地电缆、网线、光纤等)及软件。投标人所供设备在数量、类型、功能、性能方面都必须满足本技术规范的要求, 即使在供货范围里没有列出但又是满足本技术规范的要求所必须的, 投标人也必须提供而不再发生任何费用问题。

(3) 为达到本 DCS 规范书规定的全部功能要求, 投标人应进行 SAMA 图和逻辑框图的详细设计, 在此基础上进行 DCS 软件的组态编程和调试。定义 I/O 功能, 并按照招标人要求向招标人提供最终 I/O 清单、SAMA 图和逻辑框图。

(4) 应在制造厂内, 由具有丰富经验的专家及训练有素的专职人员, 使用仿真和测试设备, 接入 DCS 的输入输出信号, 进行闭环运行、测试和演示, 确认 DCS 的功能和性能符合本规范书的要求。

(5) 按照合同规定的进度要求, 按时发运 DCS。

(6) 根据本规范书的要求, 向招标人提供施工图设计、安装调试、运行维护、系统二次开发所需的全部图纸、资料, 并对系统的安装提供必须的安装详图并进行安装指导。

(7) 通电启动和调试服务, 直到所供 DCS 能在各种工况下令人满意地控制机组运行, 达到 DCS 的全部功能要求, 并保证系统可利用率不低于 99.9%。

(8) 根据本规范书的要求, 向招标人提供 DCS 优化运行所必需的系统文件, 使招标人能组态、编程、维护、修改和调试 DCS。

(9) 负责培训招标人的运行和维护的工程技术人员, 并使这些培训人员能熟练地操作、维护、修改和调试 DCS。

(10) 负责提供令人满意的 DCS 设备的售后和后续服务, 包括备品备件的供应、必要

时系统扩展、系统维护、设备故障诊断等。应在整个合同保证期内，无偿更新软件版本及系统补丁升级、符合等级保护要求的安全防护手段的更新（如病毒库、白名单等）。

（11）提供详细的 DCS 电源配置、接地方式及要求，提供接地电缆（包括接头等配件）及至远程站的电源电缆。

1.2.2 投标人应与由其他供货商供应的控制系统和设备相协调，提供 DCS 侧接口软硬件，并负责通讯调试以及其他通讯系统在 DCS 侧画面的制作等相关接口工作：

（1）与机组 DCS 接口的其它控制系统和设备主要有：汽机数字化电液控制系统（DEH）、汽机安全监视仪表(TSI)和给水泵汽轮机安全监视仪表（MTSI）、给水泵汽轮机电液控制系统（MEH）、电厂监控信息系统（SIS）、电除尘控制系统、发变组继电保护、发电机 AVR、自动电压控制系统(AVC)、高压起备变继电保护、自动准同期装置（ASS），DCS 与 6kV（10kV）电量采集系统之间的接口、TDM 系统接口、CEMS 系统接口、电气电度表通讯系统接口、卫星对时装置；与 BOP-DCS 接口的控制系统和设备主要有：电厂监控信息系统（SIS）、制冷加热站、煤场无人值守系统、场景监控系统、全厂时钟同步装置、输煤系统现场总线设备通讯接口等，详细的通讯接口类型和数量联络会确定。

（2）DCS 的对外接口至少应包括以上系统，除上述所列数据通讯接口外，投标人对每台机组 DCS 还应提供不少于 8 个备用数据通讯接口，BOP-DCS 也应提供不少于 8 个备用数据通讯接口。投标人应在投标书中列出可提供通讯接口的型式和数量。并承诺接口的型式和数量能够满足买方对控制系统整体设计性能及所有外部通信负荷的要求。接口分界点在其它供货商供应的控制系统和设备的进/出线端子上，由该端子至 DCS 设备的通讯电缆应由 DCS 负责供货。

1.2.3 汽机数字化电液控制系统(DEH、ETS)、给水泵汽轮机电液控制系统(MEH、METS)的硬件采用与 DCS 相同的硬件（另行招标），并作为 DCS 的独立的控制站，投标人应负责 DCS 与 DEH、MEH、METS 部分的数据画面整合、电源和接地网络配置及网络设计接口等整体调试工作。如果最终的 DEH 与 DCS 不是一体化的，则投标人应负责提供 DCS 侧的 DEH 与 DCS 之间的数据通讯接口（包括硬件和软件），而且不产生任何费用调整，以便机组 DCS 的操作员站实现 DEH 的监视和操作。系统与机组 DEH 的数据通讯可靠并具有快速响应/更新时间（≤1 秒）。

1.2.4 投标人提供的通讯接口支持以太网方式接线或 RS232C、RS485/422，使用 TCP/IP、MODBUS/MODBUS PLUS、OPC 通讯协议。通讯接口为双向冗余（包括冗余通讯

接口模块), 冗余的通讯接口在任何时候都同时工作。其中的任一通讯接口故障不对过程监控造成影响。投标人负责与其它供货商供应的控制系统和设备通讯接口的调试工作, 应全面负责协调、以确保实现通讯成功。

1.2.5 投标人应在招标人配合下根据厂家设计资料(如控制策略), 结合自身的工程应用经验, 完成系统的组态、I/O 数据库生成、画面组态、系统硬件整合等必需工作, 最终达到在 DCS 中实现本项目完整的监控和控制功能。

1.2.6 主厂房集控室大屏和集控操作台、工程师站、电子室的操作台, 包括椅子。

1.2.7 输煤控制室的大屏和控制室操作台、工程师站、电子室的操作台, 包括椅子。

1.2.8 同步实施基建过程控制系统可靠性预控项目(和有丰富基建经验的第三方合作)。

1.3 招标人的工作范围

1.3.1 招标人将提供下列设备和服务:

(1) 所有的基础、地脚螺栓和灌浆(根据投标人的资料要求)。

(2) 所有现场接线、电缆敷设和现场设备连接至由投标人提供的过程 I/O 端子柜上的接线工作。

(3) 所有模拟量输入信号变送器、热电偶、热电阻和其他特殊仪表的安装与接线。

(4) 所有开关量输入信号设备和脉冲量输入信号设备的安装与接线。

(5) 集中控制室的操作台及台上控制设备接线工作。

(6) 按投标人要求提供 DCS 总接地点至电气主地网所需的接地电缆。

(7) 集中控制室、脱硫控制室及相应电子设备间设计。

(8) 电缆托架设计及 DCS 外部电缆接线设计。

(9) DCS 外部供电系统设计。

1.3.2 提供 P&ID 和初步的过程 I/O 清单。

1.3.3 DCS 设备装卸和安装所需的劳动力及服务。

1.3.4 对投标方的项目进度与质量进行监督, 并负责最终的竣工验收。

1.4 设计分工

招标人与投标人工作的分界面以设备接线端子排为界面, 端子排外的 I/O 信息来源和接线属招标人的责任(即从端子排至招标人设备的电缆, 以端子排为界)。端子排内的应用软件设计、组态、出厂调试及现场软件恢复调试等工作属投标人责任。投标人设备之间的专用连接电缆(包括动力电缆、接地电缆等)、所有(包括与第三方

设备通讯)的通讯电缆、光纤接口及其光纤熔接、光缆及附属设备、转换装置等为投标人范围。

2 工程概况

2.1 厂址概况

本项目建设场地位于宁波镇海区泥螺山围垦区内，位于舟山跨海大桥的西面，宁波石化经济技术开发区的东面，紧邻镇海煤机迁建项目西侧。厂址东南距离镇海城关约 8km，距离镇海电厂约 11.2km，距离镇海港约 10 公里，距离东方深水良港北仑港 26 公里；西南距离宁波市区约 20km；厂址西南距离宁波机场约 30km。

2.2 气象资料

本项目所在区域属中亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，气温年际变化小，湿度大，雨量充沛，风向风速季节变化明显。

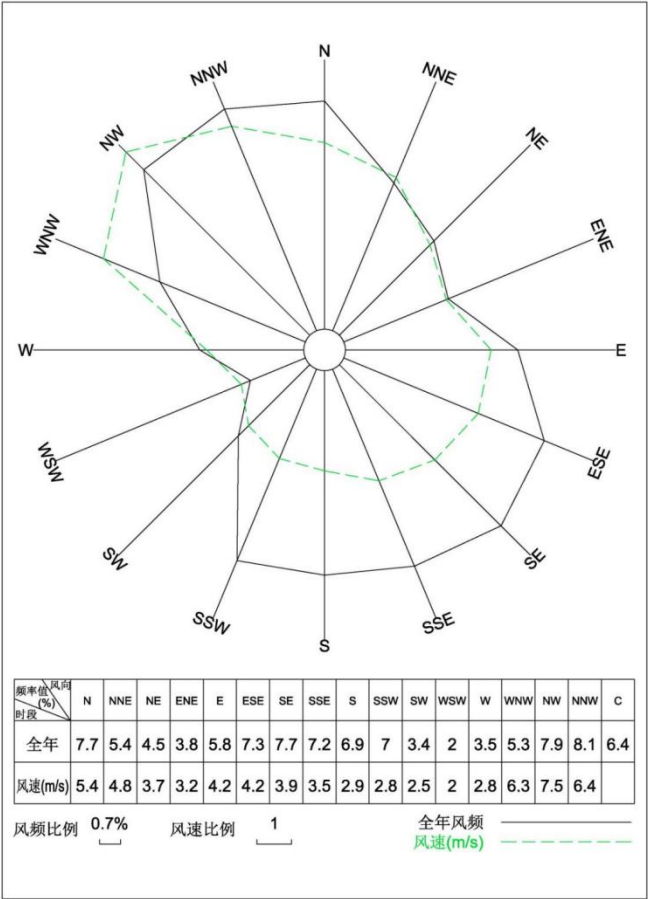
根据北仑气象站 1971~2020 年实测资料统计，各气象要素特征值如下：

累年平均气压：	1014.5hPa
累年平均气温：	17.0℃
累年平均最高气温：	20.6℃
累年平均最低气温：	14.0℃
最热月(七月)平均气温：	28.3℃
最冷月(一月)平均气温：	5.6℃
极端最高气温：	40.6℃ (2013 年 8 月 5 日)
极端最低气温：	-6.6℃ (1977 年 1 月 31 日)
累年平均相对湿度：	77%
极端最小相对湿度：	8% (1974 年 3 月 19 日)
累年平均水汽压：	17.0hPa
累年最大月平均水汽压：	32.1hPa
累年最小月平均水汽压：	4.8hPa
累年平均年降水量：	1419.8mm
累年最大年降水量：	2244.6mm
累年最小年降水量：	797.1mm
最大日降水量：	291mm(2019 年 8 月 10 日)

最大小时降水量:	74.2mm(2016 年 10 月 7 日)
最长连续降水天数:	22d (2009 年 2 月 14 日~3 月 7 日)
相应过程降水量:	166.7mm
累年平均蒸发量:	1498.7mm
累年平均雾日数:	23d
累年平均雷暴日数:	29.6d
最大积雪深度:	14cm(1977 年 1 月 30 日)
累年平均风速:	4.2m/s
十分钟平均最大风速:	34.3m/s(1988 年 08 月 08 日 对应风向 E)
瞬时最大风速:	35.2m/s(2002 年 7 月 5 日)
50 年一遇离地 10m 高 10 分钟平均最大风速:	36.1m/s
100 年一遇离地 10m 高 10 分钟平均最大风速:	39.0m/s
50 年一遇风压:	0.81kN/m ²
100 年一遇风压:	0.95kN/m ²
全年主导风向:	NNW
夏季主导风向:	SE
冬季主导风向:	NW

全年风玫瑰图见下图。

图 3.1-1 北仑气象站全年风玫瑰图



基本风压、雪压

基本风压值为 0.81kN/m²（50 年一遇），0.95 kN/m²（100 年一遇）。

基本雪压值为 0.35kN/m²（50 年一遇）。

暴雨强度公式

本项目采用《浙江省工程建设标准》（DB33/T1191-2020）暴雨强度计算标准的北仑区暴雨强度公式：

$$q = \frac{2664.628 (1 + 0.945 \lg P)}{(t + 13.262)^{0.763}}$$

其中：q 为暴雨强度，L/(S·hm²)；

P 为设计降雨重现期(a)；

t 为降雨历时(min)。

2.3 本期工程简介

本期工程装机规模为 2×1000t/h 级煤、气两用型锅炉+2×410t/h 级燃气锅炉+2×60MW 级抽汽背压式汽轮发电机组（计划 2026 年建成投产）；额定供热工况时 1×

1000t/h 级煤、气两用型锅炉+2×410t/h 级燃气锅炉运行满足热负荷需求，1 台 1000t/h 级煤、气两用型锅炉作为备用以及镇海炼化开车工况（最大热负荷工况）的短时使用。

本项目主厂房设一个集控室，集控室位于集控楼的 9 米层，集控楼布置在主厂房固定端。集控室内布置 1000t/h 锅炉、410t/h 燃气锅炉、汽机和 BOP 部分的操作员站、值长站等。毗邻集中控制室还设置有工程师室、交接班室、巡检室、会议室、网络机柜室等。

本项目在脱硫综合楼设一个输煤控制室，布置输煤操作员站。毗邻输煤控制室还设置工程师站等。

本工程为母管制机组，施工分期分批进行，为尽量避免现场施工和信号的干扰和节约电缆，减少投资，热控电子设备间均采用物理分散布置，使各系统的热控设备就地相对集中布置于被控对象附近。

2×1000t/h 级煤、气两用型锅炉热控电子设备间分别布置各自锅炉部分的 DCS 机柜、吹灰动力柜、火检柜、炉管泄漏报警装置机柜及电源柜等；

#1、#2 机及公用电子设备间分别布置有对应汽机部分的 DCS 机柜、DEH、TSI、ETS 机柜及电源柜等和整个机组公用系统部分的 DCS 机柜、DCS 网络机柜、MEH/METS、MTSI 机柜和电源柜等；

2×410t/h 级燃气锅炉热控电子设备间分别布置各自锅炉部分的 DCS 机柜、点火柜、火检柜及电源柜等。

辅控电子设备间布置在相应控制楼里，BOP-DCS 机柜采用分散布置方式。锅炉补给水处理系统在化水楼电子设备间布置相应 BOP-DCS 机柜；脱硫系统、除渣及除灰在脱硫综合楼电子设备间布置相应 DCS 机柜；除尘系统在除尘电控楼电子设备间布置相应 DCS 机柜。输煤系统在脱硫电控楼电子设备间布置相应 BOP-DCS 机柜。空压站系统在就地电子设备间布置相应 BOP-DCS 机柜。煤污水处理站在就地电子设备间布置相应 BOP-DCS 机柜。

3 规范和标准

3.1 总则

3.1.1 本规范书中包括的所有设备应遵照下列组织的适用标准和规范进行设计、制造、检验。所采用的标准和规范（包括附件）应为合同期间的最新有效版本。当参照

的规范和标准与本规范书存在明显冲突时，投标人应向招标人指出冲突之处并取得招标人的书面意见。

3.1.2 这些标准和规范中的规定为最低限度要求。如投标人根据自身判断，并经招标人同意，认为采用更好或更为经济的材料可实现所供设备的成功连续运行，则其设计可超出相应标准和规范中的规定要求。

3.1.3 投标人应保证向招标人提供的所有材料和服务遵循招标人所在国和当地的法律、法规及适用的规范和标准。

3.1.4 投标人可提出其他相当的替代标准，但需经招标人确认。

3.1.5 引用的规范和标准

美国防火协会(NFPA)

ANSI/NFPA	70	国家电气规范
ANSI/NFPA	85	锅炉和燃烧系统危险性规范
ANSI/NFPA	496	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/IEEE	472	冲击电压承受能力导则(SWC)
ANSI/IEEE	1050	电站仪表和控制设备接地导则
ANSI/IEEE	488.1	可编程仪表的数字接口
ANSI/IEEE	1046-	电厂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	IPTS 90	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 PMC 22.1	仪表和控制系统的功能图表示法
SAMA PMC31.1	过程测量和控制仪表试验和评估的一般方法
SAMA PMC 33.1	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
美国机械工程师协会	
ANSI/ASME TDP-1-1998	电站蒸汽轮机防进水保护措施
美国保险商实验室(UL)	
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 (GB/T2421-1999)	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 (GB3836-2000)	爆炸性气体环境用电气设备
IEC 60331 (GB12666.6-90)	电缆阻燃特性 (70)

IEC 60332 (GB/T18380)	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 (GB4208-2008)	外壳防护等级 (IP 代码) (EQV)
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 61000-4-1992 (GB/T17626)	电磁兼容性: 试验和测量技术
IEC 61131 (GB/T15969)	可编程控制器编程语言
IEC61508	电气/电子/可编程电子设备安全相关系统的功能安全
FM 工厂相互研究集团	
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
OPC 基金会	OPC 协议 V2.0
AG-181	基金会现场总线 (FF) 系统工程设计导则
AG-163	基金会现场总线 (FF) 应用导则 31.25 kbit/s 本质安全系统
EN50170 Volume 2	PROFIBUS DP 规范
EN50170 A2	PROFIBUS PA 规范
Profibus Guideline (Order No. 2.092)	Profibus PA 用户和安装导则
Profibus Guideline (Order No. 2.112)	Profibus DP/FMS 安装导则
Profibus Guideline (Order No. 8.022)	Profibus 电缆和组件安装导则

投标人提供的 DCS 还应满足下列规程：

GB/T	30370	火力发电机组一次调频试验及性能验收导则
GB/T	50549	电厂标识系统编码标准
DL/T	261	火力发电厂热工自动化系统可靠性评估技术导则
DL/T	435	电站煤粉锅炉炉膛防爆规程
DL/T	655	火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统验收测试规程
DL/T	656	火力发电厂汽轮机控制及保护系统验收测试规程
DL/T	657	火力发电厂模拟量控制系统验收测试规程
DL/T	658	火力发电厂开关量控制系统验收测试规程
DL/T	659	火力发电厂分散控制系统验收测试规程
DL/T	711	汽轮机调节控制系统试验导则
DL/T	774	火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程
DL/T	824	汽轮机电液调节系统性能验收导则
DL/T	996	火力发电厂汽轮机电液控制系统技术条件
DL /T	1091	火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统技术规程
DL/T	5428	火力发电厂热工保护系统设计技术规定
国家经贸委第 30 号令		电网和电厂计算机监控系统及调度数据网络安全防护规定
国家电力监管委员会令第 5 号		电力二次系统安全防护规定
国家电网调（2006）1167 号		关于贯彻落实电监会〈电力二次系统安全防护总体方案〉等安全防护方案的通知
国能发安全[2023]22 号文		国家能源局印发《防止电力生产安全事故二十五项重点要求 2023 版》

4 技术条件

4.1 总则

4.1.1 本期工程控制系统将采用以先进的微处理器为基础的分散控制系统（DCS），投标人应提供 1 套 DCS（含主机例如锅炉、汽机和 BOP-DCS 等）。运行人员在控制室通过 DCS 的人机接口可实现对机组、公用系统及其辅助系统的监控，自动化网络规

划详见招标附图。

机组 DCS 从功能上可包括以下子系统：模拟量控制系统（MCS）、炉膛安全监控系统（FSSS）、顺序控制系统（SCS）、数据采集系统（DAS）。锅炉及辅助系统和设备、汽轮发电机组及辅助系统和设备、电气控制系统（ECS）、烟气脱硝控制（SCR 区）、脱硫控制、锅炉吹灰器控制、除灰系统控制、除渣系统控制等纳入机组 DCS。

BOP-DCS 包括数据采集（DAS）、模拟量控制（MCS）、顺序控制（SCS）等各项控制功能，纳入其监控的工艺系统包括给水泵汽轮机组及辅助系统、主汽母管系统、除渣公用系统、除尘公用系统、循环水系统、飞灰系统、综合水系统、锅炉补给水系统、汽水取样及加药系统、主厂公用系统、空压机系统、输煤系统、废水处理系统、脱硫脱硝公用系统、雨水系统、供热系统等控制。

投标人应在招标人配合下根据设备制造厂设计资料，结合自身的工程应用经验，完成上述系统的控制逻辑图设计、控制策略及控制逻辑组态、I/O 数据库生成、画面组态等必需工作，最终达到在 DCS 中实现上述系统的完整监控功能。

4.1.2 DCS 应由分散处理单元（DPU）、数据通讯系统和人机接口组成。投标人提供的 DCS 系统网络结构应为分布式网络结构，要求不带中间服务器。

4.1.3 DCS 系统应易于组态，易于使用，易于扩展。

4.1.4 DCS 的设计应按照 4 炉 2 机母管制供热机组运行工况的要求，采用合适的 4 炉 2 机冗余配置和诊断至模件级的自诊断功能，使其具有高度的可靠性和可控性，在投标书中应详细说明针对 4 炉 2 机母管制供热机组所采用的监控措施及控制系统的配置特点，并附 DCS 网络拓扑图。当系统内任一组件发生故障，均不应影响整个系统的工作。DCS 配置要求按四炉、两机严格独立，包括机柜、电源、交换机，机组 DCS 电源柜和网络柜按机组物理分散独立设置；BOP-DCS 电源柜和网络柜按电子间物理位置分散设置。保证每台炉、机的 DCS 在配置和端子排出线完全相同，公用系统则独立配置。在主控制器失效、DCS 网络失效、I/O 模件失效、信号失效、端子线头松动、熔丝失效、部分失电的情况下，DCS 的设计应考虑在这些情况下的在线诊断、在线隔离、在线更换、在线修复、在线更改逻辑（主保护除外）、在线复置、在线服役的安全方法，使修复不影响系统正常运行。在单台机或炉停役检修时，DCS 能够在网络、电源、控制器上实现有效隔离，不影响其他机、炉和公用系统的正常运行。任何一台机或炉

的人机接口或网络设备停运均不影响对公用系统的正常工作。

4.1.5 DCS 的过程 I/O 及控制功能应按功能子系统(如前所述的 MCS、FSSS、SCS、DAS、ECS) 或按工艺流程合理组态在各处理器内。系统设计应结合机组工艺及电气系统的特点, 并遵循功能分散和物理分散的原则。系统的参数显示、报警和自诊断功能应高度集中在 LCD 上显示和在打印机上打印。

4.1.6 在工程设计进程中, 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, 在不超过合同 I/O 总量的前提下, 投标人应及时更新设计及供货而不追加费用。如果实际 I/O 点数超过合同 I/O 总量, 投标人应按原合同单价提供增加的 I/O 点。

4.1.7 投标人应提供与卫星对时装置(北斗系统)的接口卡(两块接口卡, 冗余配置)以及时钟同步软件, 卫星对时装置与 DCS 之间同步精度达到 0.1ms, 使 DCS 的时钟与卫星时钟信号同步。接收卫星对时装置信号的编码与解码需一致。授时终端应采用“单北斗”模式, 即用且仅用北斗, 不能接收和处理 GPS 等其他卫星导航系统信号。

4.1.8 DCS 设计应遵循以下故障安全准则:

4.1.8.1 故障安全准则:

- (1) 单一故障不应引起 DCS 系统的整体故障。
- (2) 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。
- (3) 控制功能的分组划分应充分考虑危险分散, 使得某个区域的故障将只是部分降低整个控制系统的控制功能, 此类控制功能的降低应能通过运行人员干预进行处理。
- (4) 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。

4.1.8.2 控制器分配准则

(1) 控制器应采用冗余 1:1 配置, 控制器的配置应严格遵循机组重要保护和控制分开配置的独立性原则。

(2) 防止一对控制器故障导致机组被迫停运事故的发生, 重要的多台冗余或组合的辅机(辅助设备)控制, 应按下列原则配置控制器:

- 送风机、引风机、一次风机等多台冗余的重要辅机应分别配置在不同的控制器中, 但允许送风机和引风机等同一侧设备组合在一个控制器中。

- 磨煤机、给煤机和油燃烧器、燃气燃烧器等多台冗余或组合的重要设备应纵向组合分配在同一控制器；各磨煤机应分别配置在不同的控制器中。

- 各给水泵的控制逻辑应在不同的控制器中实现。

- 同一个控制回路的输出与输入信号宜布置在同一控制器模块上。

(3) 协调控制及重要自动调节系统控制逻辑应在单独的控制器中实现，其中协调控制、汽温控制在—对控制器中实现，单台锅炉给水调节在另—对控制器中实现。两侧风烟系统自动调节在—对控制器中实现。锅炉跳闸保护系统（FSSS）公用逻辑在—对专用的控制器中实现。

(4) 每台机组脱硝 SCR 控制在独立的控制器中实现；

(5) 每台机组的锅炉吹灰器控制在独立的控制器中实现；

(6) EH 油泵、润滑油泵、交、直流油泵等应考虑分配配置不同控制器中；

(7) 每台机组的飞灰系统控制在至少在 2 对独立的控制器中实现；

(8) 每台机组低温省煤器和电除尘控制至少在 2 对独立的控制器中实现；

(9) 脱硫公用系统控制在独立的 3 对控制器中实现，其中—对用于脱硫废水控制；

(10) 每台机组电气控制至少在 2 对独立控制器中实现；

(11) 每台机组脱硫控制逻辑至少在 3 对独立的控制器中实现；

(12) 化水系统按设备区域和系统分配在不同的控制器中实现；

(13) 公用系统电动给水泵和汽动给水泵的控制逻辑在独立的控制器中实现；

(14) 公用系统给水母管压力的控制逻辑在独立的控制器中实现；

(15) 输煤系统 3 对独立的控制器，其中—对用于皮带控制；

(16) 每台机组除渣系统控制在独立的控制器中实现；

(17) 浆液循环泵应在不同的控制器中实现；

(18) 氧化风机应在不同的控制器中实现；

(19) 每台炉子和汽机机各设置—对独立的优化控制器，便于以后的设备改造；

(20) 每台机组锅炉壁温采集系统应在独立的控制器中实现；

(21) DCS 厂级控制应在独立的控制器中实现。

4.1.8.3 I/O 模件配置原则

(1) 冗余 I/O 信号（包括输入/输出过程参数、输出跳闸信号、柜间硬接点信号等）

必须分别配置在不同的 I/O 模件上。

(2) 两台互为备用或冗余组合的辅机及设备, 其各自控制回路的 I/O 信号必须分别配置在相互独立的 I/O 模件上。

(3) 多台互为冗余的辅机及设备, 其 I/O 信号(如测量和反馈/控制指令)和控制回路, 应分组配置在几个 I/O 模件上。

(4) 几个重要控制回路的 I/O 信号不应放置在同一个 I/O 模件上。

(5) 纵向组合设备的 I/O 应尽量布置在同一个 I/O 模件上。如同一燃烧器的火检、油阀、空气阀 I/O 应在同一模件上。

(6) 当出现保护功能与模拟量调节功能合用同一信号的情况, 该信号的 I/O 应首先进入保护功能所在的控制器系统; 对于控制器之间的重要保护、调节信号的传输不应通过控制器通讯的方式实现, 而应采取 I/O 硬接线的方式实现。

4.1.9 为满足上述故障安全准则, 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, 保护和安全系统应具备模件通道冗余或测量多重化以及自检和在线试验的手段。

4.1.9.1 受 DCS 控制且在停机、停炉后马上停运设备(如火焰检测系统冷却风机、空预器电机、重要辅机油泵等), 应采用脉冲信号控制。

4.1.9.2 用于保护联锁的测量信号, 应有坏质量信号保护剔除功能并作为二级报警信号在大屏幕上报警, 信号正常后应自动恢复保护功能。

4.1.10 DCS 应采取有效措施, 以防止各类计算机病毒的侵害和 DCS 内各存储器的数据丢失; 同时, 投标人还应在 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。

当某台机或炉的 DCS 停机、故障、停电检修(包括 DCS 系统所有 DPU 控制柜、历史站、工程师站、所有操作员站、服务器等失电)以及操作响应时间, 不会影响其他机、炉和公用系统的正常工作和监控作用。如投标人设置的控制网不能满足上述性能要求, 则由投标人无条件配置单独的操作员站、历史站和工程师站、服务器、SIS 接口机等相关设备, 且不发生商务偏差。每台单元机组的控制分别由各自 DCS 实现, 单元机组 DCS 和公用及辅助系统 DCS 间应设有冗余的通讯网桥, 并实现硬件隔离。

接入公用 DCS 的系统包括（不限于以下各项）：

- 热力系统公用系统（主厂房区域内）
- 电气公用系统
- 输煤
- 空压机
- 供热系统
- 锅炉补给水系统等
- 脱硫公用系统
- 输灰公用
- 循环水系统
- 综合水泵房系统

4.1.11 投标人应严格遵守国家经贸委颁发的《电网和电厂计算机监控系统及调度数据网络安全防护规定》和电监会《电力二次系统安全防护规定》的要求，所供系统不得直接与电厂管理信息系统（MIS）及办公自动化系统进行接口。DCS 应采取有效措施，以防止各类计算机病毒的侵害和 DCS 内各存储器的数据丢失。

4.1.12 整套 DCS 的可利用率至少应为 99.9%。

4.1.13 投标人应按照所供 DCS 系统控制器的处理能力结合本工程 I/O 点数和工艺流程进行合理组态，以使最终提供的 DCS 系统控制器配置能够满足本招标文件 4.2 条款“硬件要求”中有关系统扫描周期及控制器负荷率的要求。如在实际控制中控制器负荷达不到要求，则投标人应免费增加控制器的配置数量及相应附件，并按性能考核条款进行相应考核，以达到招标书要求。

4.1.14 投标人在投标文件中应按招标书要求的控制范围，在下表中列出本工程控制器配置清单（详细列出每对控制器覆盖的工艺系统）。

4.1.15 投标人所提供的 DCS 应结合工艺系统和机组特点并按功能分散和物理分散的原则进行设计，母管制机组的控制按炉、机、公用系统划分网络，各网络域间必须采用物理隔离；各 DCS 系统控制网必须采用双路冗余网络，任一网络域内发生的网络故障均不得对其它网络域造成影响。投标人应消化吸收各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。

4.1.16 DCS 应采取有效措施，以防止各类计算机病毒的侵害和 DCS 内各存储器的数据丢失；同时，投标人还应在 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。DCS 控制器应获得 Achilles 工业信息安全测试认证，并提供认证证书。DCS 系统应满足在身份鉴别、访问控制、安全审计、入侵防范、恶意代码防范、数据完整性、数据保密性、数据备份恢复、剩余信息保护、个人信息保护、控制设备安全等方面须采取相应的防护措施，具有防护能力，符合《GB/T22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求（三级）》相关要求。提供系统安全测评报告。

4.1.17 投标人应严格遵守《中华人民共和国网络安全法》、《电力监控系统安全防护规定》（发改委 14 号令）、《电力监控系统安全防护总体方案》（国能安全[2015]36 号）中关于本工程涉及有关系统适用的安全防护方案和评估规范、《国家能源局关于加强电力行业网络安全工作的指导意见》（国能发安全[2018]72 号）《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（2023 版）中关于防止电力监控系统网络安全事故的重点要求以及《网络安全等级保护基本要求》。按照“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证、综合防护”的原则提供 DCS 系统安全防护详细方案，其中应有且不仅限于：

（1）部署边界防护装置，具有成熟的区域（包括各机组之间、各机组和公用之间、DCS 系统与 SIS 系统接口机之间等）划分和安全隔离方案，在不同系统（如 DCS 与 SIS 系统、单元机组与公用之间）之间通过防火墙等硬件进行隔离。防火墙应支持工控协议深度解析，具备 OPC 深度包解析功能，可抵抗来自应用服务的攻击，并可配置 OPC 读写控制/只读策略（应提供公安部测试报告）。防火墙应内置“过程控制网 PCN”协议解析功能，无缝接入工业控制系统网络。

（2）部署安全计算环境：部署主机防护和加固软件，对每台计算机进行主机加固，并有统一的平台进行管理。实现 DCS 系统计算机身份鉴别、访问控制、安全审计、入侵防范、恶意代码防范等功能，同时启用操作系统自身的安全策略，实现操作系统自身安全性的提升和审计、记录。主机防护和加固软件应包含病毒查杀、主机加固和应用程序白名单功能，投标人应终身免费提供杀毒软件病毒库更新补丁。应用程序白名单功能能够对工控主机外设端口进行管控，避免控制系统因移动存储介质的随意使用感染恶意代码，或引起关键信息的扩散。主机防护和加固软件应取得 CCRC 信息安全认

证证书。

(3) 部署/设置安全管理中心，实现对 DCS 系统的安全计算环境的统一设置，并包括入侵检测功能、日志审计功能和网络监控功能，其中：

- 1) 部署工控安全管理平台，用于管理工控安全设备（必须包括主机防护和加固软件与工业防火墙），包括审计日志、分析事件行为、统一配置设备参数。工控安全管理平台应配置 6 个及以上网口，可接入不同网段的安全设备；应支持工控系统资产清单管理，支持 SNMP 协议；可集中展示主机防护和加固软件与工业防火墙情况总览；可采集主机防护和加固软件与工业防火墙日志以及国产符合安全可靠测评要求的操作系统等操作系统日志。投标人对主机进行加固时应关闭未使用的计算机服务端口，并提供每台计算机开放的端口清单及用途。投标人在 DCS 出厂前提供前段时间三高一弱排查端口，漏洞扫描报告。DCS 投入使用前应提供渗透性测试报告。
- 2) 网络入侵检测装置：网络入侵检测设备能够识别各类网络攻击行为，能够对局域网内的恶意网络入侵行为、异常流量进行识别并告警，通过对局域网内流量进行多种技术手段检测，如基于 IP 碎片重组、TCP 重组、网络会话跟踪、异常检测等多种技术措施，及时准确高效的检测内网的网络异常行为，并进行告警。入侵检测装置的业务口应是物理隔离的。
- 3) 部署 DCS 日志审计系统：日志审计系统满足 DCS 系统日志收集与审计的需求，该系统能够实时将工业控制网络中不同厂商的网络设备、安全设备、服务器、操作员站、数据库系统的日志信息，进行统一地收集、处理和关联分析，帮助一线管理人员从海量日志中迅速、精准地识别安全事件，及时对安全事件进行追溯或干预，满足国家标准规范中关于日志审计的相关要求。与防火墙相比，安全审计主要侧重于事后分析，即当发生安全事故或者发生违反安全策略的行为之后，通过检查、分析、比较审计系统收集的数据，从中发现违反安全策略（入侵检测、恶意接入、流量监控等）的行为。安全审计产品的部署为电力监控系统提供事前监控、事中记录、事后审计，并保存不低于 6 个月的数据。
- 4) 网络运行监控：实现对网络链路、安全设备、网络设备、上位机等运行设备

的集中监控。并应支持全网节点扫描自动发现、网络拓扑展示；支持网络拓扑图节点据故障状态显示，可查看网络节点详细信息；支持控制系统硬件的诊断和监控；支持网络设备和计算机设备的诊断监控、流量监控；支持设备节点的故障报警功能。

(4) 部署统一备份恢复软件：实现对机组 DCS 系统组态及重要数据的实时备份，并可通过备份文件在线恢复系统。备份恢复软件应支持磁盘备份恢复；备份恢复软件应支持异机恢复功能，在原工业控系统计算机故障时，可使用其他计算机进行替换并可使用工业信息安全备份恢复系统恢复操作系统与全部的组态监控软件、组态数据、实时/历史数据、日志报警数据等。备份恢复软件应部署于专用的备份恢复服务器。

(5) 投标人负责根据招标人所提供网络安全设备数据通信接口规范的要求，提供相应的数据接口，并预留相应的网络端口。投标人应免费提供本工程的各 DCS 网络工控安全平台与厂级工控网络安全运营平台相应数据接口调试对接服务。工控安全运营中心数据采集的方法和流程应满足以下要求：

1) 数据通讯对象：

工控安全运营中心主要数据通讯对象是第三方安全管理平台，主要通讯端口分类如下：

- a、TCP 端口：默认 8512，用于信息查询及策略配置下发；
- b、UDP 端口：默认 8514，用于触发型日志上传；
- c、Syslog 端口：默认 UDP 514，用于第三方日志直接上传。

主要数据通讯包括但不限于以下内容：

- a、主机卫士软件（含操作系统系统日志、安全日志、应用日志）。
- b、工控防火墙；
- c、工控流量审计（含入侵检测）；

其中信息内容包括但不限于以下内容：

- a、所有工控设备资产信息，包括资产名称、资产 IP、资产注册时间、资产更新时间、
- b、所有工控设备资产运行状态信息，包括 CPU、内存、存储、温度

c、所有工控设备资产安全事件信息，包括系统日志（设备运行、异常日志）、操作日志（增删改查）、告警日志（包括攻击日志、非法接入、异常流量针对入侵检测）

d、所有工控设备资产安全事件信息，策略配置信息上传与下发。

2) 数据通讯方法

投标人的工控安全运营中心数据通讯方法包括但不限于以下内容：

a、数据采集

利用采集模块对第三方安全管理中心发送数据获取消息，并自动收集相关数据。

b、策略下发

利用下发模块对目标发送策略下发消息，并配置对第三方安全管理中心相关策略并下发指下安全设备。

通讯步骤包括：

a、socket 客户端连接服务端成功建立 TCP 通讯。

b、客户端或服务端通过心跳机制维持 TCP 长连接，心跳消息传输采用步骤三消息格式。

c、客户端或服务端通过 TCP 长连接进行数据传输,数据传输协议如下述表所示,由指令类型、消息体长度、消息体等依次拼接，详见附录 B《技术数据表信息传输规范》。

投标人应确保本项目供货设备及服务满足 GB/T 22239《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》第三级要求、《电力行业信息安全等级保护管理办法》（国家能源局 2014 年 318 号）、《GB / T 39204-2022 信息安全技术 关键信息基础设施安全保护要求》、《关键信息基础设施安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 745 号）和《电力监控系统安全防护总体方案》中关于电力监控系统信息安全等级保护定级的技术要求。投标人应确保本项目中的所有网络安全产品（包括防火墙、主机防护和加固软件、工控安全管理平台、网络入侵检测装置、日志审计系统）具有公安部的“销售许可证”。投标人应确保所有部署的网络安全产品进行严格的测试并提供兼容性测试报告，网络安全产品接入后不影响 DCS 系统网络性能。

网络管控应包含对外部设备接入管控、内部设备状态监控、网络结构监视功能；安全审计应包含 DCS 网络协议解析功能、日志分析功能和历史数据库运行状态监视。

投标人需提供满足全厂 DCS 网络安全等保 2.0 三级等保要求的所有网络安全方案及软、硬件设备，并配合招标人通过公安部测评验收及第三方测评验收。

信息安全产品必须具备核心数据保护系统的自主知识产权，并同时通过公安部信息安全等级保护评估中心的测评，并提供测试报告。

对于上述的边界防护、安全计算环境、安全管理中心等功能，其采用的软、硬件不得影响 DCS 系统性能。

投标人应提供每套 DCS 系统分别部署的工控网络安全防护设备并提供该 DCS 系统在部署工控网络安全防护设备后的网络拓扑图，并明确列出每套 DCS 系统所需要的工控网络安全防护设备的软、硬件个数。系统上线后应满足《电力监控系统安全防护总体方案》（国能安全[2015]36 号）中关于电力监控系统信息安全等级保护定级的要求。

投标人应配置综合审计系统、入侵检测系统、安全管理系统、工业级专用防火墙、工业级安全网闸等设备，并提供相应产品通过安全认证的证明材料，确保通过公安部有关部门认可的第三方测评并满足等保 2.0 的测评要求。投标人在投标文件中应列专题详细说明其信息安全防护的措施及内容，并需提供分项报价。品牌选用国利网安、安恒、威努特或相当于。

4.2 硬件要求

4.2.1 总则

4.2.1.1 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，DCS 系统内所有硬件设备均为行业中具有国际水准的优质设备，处理器模件应采用低功耗、低散热、无风扇运行设计。

4.2.1.2 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。

4.2.1.3 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。

4.2.1.4 机柜内的模件应能带电在线插拔和更换不会引发信号或逻辑误动而不损坏，且不影响其它模件正常工作。

4.2.1.5 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。安装在生

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。

4.2.2 处理器模件

4.2.2.1 分散处理单元内的处理器模件应各司其职(功能上应分离)，以提高系统可靠性。处理器模件应使用 I/O 处理系统采集的过程信息来完成模拟控制和数字控制。

4.2.2.2 处理器模件应清晰地标明各元器件，并带有 LED 自诊断显示。

4.2.2.3 处理器模件若使用易失性随机存取存储器(RAM)，则应使用电池作数据存储的后备电源，电池的更换不应丢失数据。

4.2.2.4 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，数据通讯高速公路故障时，处理器模件应能继续运行。

4.2.2.5 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，也不应引发误动或拒动。

4.2.2.6 为获得高可靠性，投标人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。控制器的配置数量应满足 DCS 的有关指标，不少于同类工程的最终配置数量，达不到指标应无偿增配控制器。

4.2.2.7 冗余配置的处理器模件中，当某个工作的处理器模件发生故障时，系统应能自动地以无扰方式，快速切换至其冗余的处理器模件，并在操作员站报警，指出模件故障的可能原因。切换时间应保证为毫秒级，投标人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，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，也不会引发误动或拒动。

4.2.2.8 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组态和在线组态修改。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。

4.2.2.9 电源故障应属系统的可恢复性故障，失电时处理器模件中的逻辑不会失去，各状态保持不变或向安全方向转移，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。

4.2.3 过程输入 / 输出(I/O)

4.2.3.1 I/O 处理系统应“智能化”，以减轻控制系统的处理负荷，I/O 处理系统应能完成扫描、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。

4.2.3.2 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。

4.2.3.3 所有模拟量输入每秒至少扫描和更新 4 次，所有数字量输入每秒至少扫描和更新 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。

4.2.3.4 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。

4.2.3.5 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。投标人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记录（SOE）信号的分辨率为 1 毫秒。

4.2.3.6 处理器模件的电源故障不应造成已积累的脉冲输入读数丢失。

4.2.3.7 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。

4.2.3.8 冗余输入的开关量、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。工艺上并列运行或冗余配置的设备，其相关 I/O 点应分别配置在不同输入和输出模件上。单个 I/O 模件的故障，不能引起相关被控设备的故障或跳闸。

4.2.3.9 投标人的整体的 I/O 分配方案应满足安全和负荷均衡的要求，并经招标人审核通过（如投标人的 I/O 分配方案不能满足上述要求，由此而引起的硬件、机柜增加费用由投标人自行承担）。

4.2.3.10 DCS 系统故障或电源丧失时，其输出应确保被控设备趋于安全状态。

4.2.3.11 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，在误加 250V 直流电压或交流峰峰电压时，应不损坏系统，投标人在投标文件中对此应有相应的说明。

4.2.3.12 每个数字量输入/输出卡件的通道数不超过 16 点，模拟量输入/输出卡件不超过 8 点。每个模拟量输出点应有一个单独的 D/A 转换器，每一路热电阻应有单独的桥路或单独的恒流源（四线制输入）。此外，所有的输入通道、输出通道及其工作电

源，均应互相隔离，通道之间互相隔离。若在工程安装调试及运行过程中出现因隔离原因引起的问题（如 DCS 无法准确接受现场提供的有源或无源的标准信号时），投标人应免费提供外置无源隔离器。

4.2.3.13 在整个运行环境温度范围内，DCS 的 I/O 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 $\pm 0.25\%$ 。系统设计应在模件寿命期间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。

4.2.3.14 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；所有与其它控制系统连接的模拟量输入/输出应配置独立的信号隔离器。当安全栅和信号隔离器需外部电源时，投标人应负责提供。

4.2.3.15 对于各种 I/O 类型的要求

（1）模拟量输入：

4~20mA 信号（接地或不接地），最大输入阻抗为 $250\ \Omega$ ，模件应提供 4~20mA 二线制变送器的直流 24V 电源。对 1~5VDC 输入，输入阻抗必须是 $500\text{k}\ \Omega$ 或更大。

（2）模拟量输出：

4~20mA 或 1~5VDC 可选，具有驱动回路阻抗大于 $750\ \Omega$ 的负载能力（部分应用回路应具有大于 $1\text{k}\ \Omega$ 的负载能力）。负端应接到隔离的信号地上。系统应提供 24VDC 的回路电源。

（3）数字量输入：

应能接受接点接通为 1，开回路（电阻无穷大）为 0。负端应接到隔离地上，系统应提供对现场输入接点的“查询电压”。“查询电压”宜为 48VDC。所有开关量输入通道都应有防抖滤波处理。所提供的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。应能接受一端为公共点的多个信号输入。每个输入通道应有独立的光电隔离。

（4）数字量输出：

数字量输出模件应采用隔离输出，隔离电压 $\geq 250\text{V}$ ，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。投标人应提供中间继电器、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。继电器品牌选择和泉、施耐德、欧姆龙或相当于。并通过中间继电器（一点配一个）驱动电动机、阀门等设备。中间继电器的工作电源应由输出卡件或 DCS 系统电源提供。所有中间继电器应至少提供两副 SPDT 接点，接点容量（安培数）应至少满足如下要求：

	230V AC	220VDC
I – 接点闭合(感性回路)：	5A	5A
II- 连续带电：	5A	5A
III-接点分断：	2.5A	0.15A

投标人应提供中间继电器、继电器柜及可靠的工作电源，中间继电器应选用优质产品，产品选型最终由招标人确认。

原则上除 380V 及以下接触器供电的电动机外，其他电气设备如 380V 及以上断路器控制回路、隔离开关或接地刀闸控制回路、6kV 及以上接触器控制回路、直流电动机控制回路等的控制命令均要求投标人提供大容量中间继电器的辅助接点用于电气设备的控制，具体数量和接点容量要求将在设计联络会时确定。投标人保证不额外增加招标人的费用支出。

（5）热电阻 (RTD) 输入：

有直接接受三线 (不需变送器) 的 Cu50 Ω、Cu100 Ω、Pt10 Ω、Pt100 Ω 等类型的热电阻能力，并且投标人应提供这些热电阻所需的电源。说明桥路是否采用恒流源供电方式，并提供相关图纸资料，如用电阻限流则提供电阻值及两端的电压值。

（6）热电偶 (T/C) 输入：

能直接接受分度号为 E、J、K、T 和 R 型热电偶信号 (不需变送器)。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。

（7）脉冲量输入：

每秒能接受 6600 个脉冲。脉冲信号的频率、宽度和信号特性在设计联络会上确定。系统应提供对脉冲接点的“查询电压”。

（8）SOE 卡件：

分辨率不大于 1ms，所有输入通道应有 4ms 防抖动滤波处理，但不影响 1ms 分辨率。安装在不同控制器应有可靠的时间同步，保证 SOE 的分辨率不大于 1ms。

4.2.3.16 投标人应对传感器及输入、输出信号的屏蔽提出建议，以满足其系统设计要求。但是，系统应能接受采用普通控制电缆(即不加屏蔽)的数字量输入和输出。

4.2.3.17 分散处理单元之间用于机组跳闸、重要的联锁和超弛控制的信号，应直接采用硬接线，而不可通过数据通讯总线发出。

4.2.3.18 投标人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。

4.2.3.19 所有输入输出模件应能抗共模干扰电压 500V，差模电压干扰 60V，继电器输出能抗共模电压 350V。

4.2.3.20 系统应有 120 分贝的共模抑制比，60 分贝的差模抑制比(50 赫兹)。

4.2.3.21 远程 I/O（控制）站和智能数据采集系统（IDAS）

（1）本工程将在部分靠近生产过程的区域设置远程控制站和远程 I/O 站，投标人提供的控制站和远程 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，对接地不应有特殊要求，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 4.2.7.3）。远程控制站和远程 I/O 站的电源、通讯电缆由投标人提供。

（2）投标人应采用合理的通讯技术，在远程控制站和远程 I/O 站与主站之间提供大于 1Mbit/s（远程数据采集前端机可不受此限制）的通讯速率并确保满足过程信号采集和控制功能的正常实现。投标人应提出其通讯速率及为达到此速率应满足的条件，通讯电缆根据距离的远近可采用金属铠装光缆或同轴电缆等介质。

（3）投标人应提供远程 I/O（控制）站所需的所有电源及电缆，并在投标书中对远程 I/O（控制）站的供电和接地方案做出专门的说明，并由招标人认可。

（4）智能数据采集系统（IDAS）由招标方提供，通过冗余通讯方式与 DCS 直接进行数据通讯，在 DCS 系统中进行监测，DCS 中能够实现逻辑组态（报警、求平均、取极值、偏差比较等）及历史记录功能，并具备在线组态功能。DCS 与 IDAS 的每个通讯端口允许连接的数据采集点不宜超过 400 点，数据更新周期不大于 2 秒。远程数据采集系统与 DCS 联接，炉、机侧应分开。

（5）部分输煤皮带拉紧、跑偏、堵料等开关量信号采用智能前端总线技术，DCS 系

统与这些智能总线前端采用冗余通信方式。DCS 能够自我组织、自我适应、自我愈合。

4.2.3.22 DCS I/O 信号数量暂定如下：

序号	系统名称	AI (4-20mA)	RTD	TC	AO (4-20mA)	PI	DI	SOE	DO	合计	控制器 (对)	机柜间位置
机组部分												
1	1#煤气两用炉	935	308	385	187	22	2200	55	1210	5302	12	锅炉电控楼
2	1#煤气两用炉除尘	50	33	\	11	\	275	\	220	589	2	除尘电控楼
3	1#煤气两用炉脱硫	93	135	\	1	10	444	\	170	853	3	脱硫综合楼
4	2#煤气两用炉	935	308	385	187	22	2200	55	1210	5302	12	锅炉电控楼
5	2#煤气两用炉除尘	50	33	\	11	\	275	\	220	589	2	除尘电控楼
6	2#煤气两用炉脱硫	93	135	\	1	10	444	\	170	853	3	脱硫综合楼
7	1#汽机	99	55	11	16	\	341	33	176	731	2	主厂房 1#电子设备间
8	1#汽机电气	22	\	\	\	\	\	\	\	22	1	主厂房 1#电子设备间
9	2#汽机	99	55	11	16	\	341	33	176	731	2	主厂房 2#电子设备间
10	2#汽机电气	22	\	\	\	\	\	\	\	22	1	主厂房 2#电子设备间
11	3#燃气炉	248	63	209	61	\	750	\	324	1655	4	燃气炉锅炉电控楼
12	4#燃气炉	248	63	209	61	\	750	\	324	1655	4	燃气炉锅炉电控楼
13	1#煤气两用炉优化										1	
14	2#煤气两用炉优化										1	
15	3#燃气炉优化										1	
16	4#燃气炉化										1	
17	DCS 厂级控制										1	
18	1#电气 ECS	264	\	\	\	22	1100	110	242	1738	3	主厂房 1#电子设备间
19	2#电气 ECS	264	\	\	\	22	1100	110	242	1738	3	主厂房 2#电子设备间
BOP-DCS												
1	主厂房公用	341	187	23	50	10	984	44	485	2124	5	主厂房 1#/2#电子设备间

2	脱硫公用	121	10	\	16	2	803	\	407	1359	3	脱硫综合楼
3	输灰公用	34	22		5	2	223		110	396	1	脱硫综合楼
4	补给水处理系统	605	102	\	34	\	2218	7	1148	4114	9	化水电子设备间
5	综合水(含原水处理)	77	203	\	6	\	236	\	117	639	1	综合泵房电子设备间
6	循环水	55	11	\	17	\	126	\	61	270	1	综合泵房电子设备间
7	空压站	9	44	\	11	\	115	\	57	236	1	就地机柜间
8	煤水处理站	24	34	\	6	\	46	\	27	137	1	就地机柜间
9	其他水系统（雨水泵房、生活污水）	11	24	\	\	\	78	\	40	153	\	\
11	输煤	66	88	\	11	11	660		286	1122	3	脱硫综合楼、 T2 转运站、 主厂房运煤层机柜间
12	电气公用	110	\	\	\	\	880	\	110	1100	3	
13	暖通	22	6		6		28		11	73	\	
	合计	4897	1919	1233	714	133	16617	447	7543	33503	87	

说明：

(1) 全厂自动化网络规划图、集控室和机柜间的布置图见附图。

(2) 上列 I/O 数量不包括备用点(备用点的要求参见 4.2.9.1)，亦不包括 DCS 内部的硬接线联系点及 4.2.3.18 要求的附加点。如果实际 I/O 点数有超出本技术规范的，在机组 96（72+24）小时运行通过前，投标人应按原合同单价提供增加的 I/O 点。

(3) 在整套 DCS 范围内，如果各系统实际 I/O 点数较上表有较大变化，在 I/O 点总数不变的前提下，投标人应作相应的 I/O 配置调整而不发生费用。

(4) 投标人应在投标书中根据上述 I/O 配置清单格式提供实际的 I/O 配置点数，并计算出配置余量。

(5) DCS（含公用系统）共计 33503 点，投标人应根据实际工程情况合理分配各个机柜的 IO 点数，并满足 4.2.9.1 备用余量的要求。

(6) BOP-DCS 各系统距离较远，投标人应在投标书中对网络连接方案做说明，并考虑网络连接相关设备。

4.2.4 网关（网桥）

4.2.4.1 本规范书要求所供 DCS 的各子系统尽可能类型一致，以构成一个统一的监视和控制系统。因此，用于不同子系统或不同通讯协议之间的网关应尽可能少。投标人应在其报价书中说明是否使用了网关（网桥）。

4.2.4.2 如果必须使用网关（网桥），投标人应保证通过网关（网桥）交换信息，不会降低 DCS 的性能，如分辨率、操作响应速度等。

4.2.5 外围设备

4.2.5.1 报警、记录打印机和图形打印机：

(1) 提供 4 台彩色激光 A3 图形打印机（打印输出分辨率至少 1440DPI）及打印机台（托架），其中 1 台布置在集控室、1 台布置在主厂房工程师站、1 台布置在化水工程师站、1 台布置在输煤、脱硫工程师站。打印机应能根据要求打印任一操作员站上的任一 LCD 画面。打印机应以至少每分钟 6 页的速度输出高质量的画面。打印机应配置充足的存储缓冲空间（应能 1 次至少保存 15 幅屏幕画面），以确保操作员在每次要求至少 5 幅画面输出时无需暂停。

(2) 所有打印机必须采用在中国大陆有长期的市场耗材来源的主流的优质产品。

(3) 所提供打印机应不带有 WIFI 功能。

(3) 打印机噪声应低于 45db；此外，还应提供托架及其它辅助设备（包括隔音罩）。

4.2.5.2 操作员站、工程师站、液晶显示屏（LCD）和键盘

(1) 所供显示器为液晶显示屏（LCD），屏幕尺寸为 27 英寸，点距 0.27mm，亮度大于 350cd/m²，对比度 500:1，响应时间 6ms，16.7x10⁶ 种色彩。分辨率至少为 1600x1200@85Hz；信号电缆应采用 5 分支 BNC 接头或 DVI 或 HDMI。提供的液晶显示屏（LCD）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, TC0'99 等。LCD 显示器的可视角应至少满足：左/右±85°，上下各 85°。LCD 应能 24 小时×365 天不间断长时间工作，有容易清洁、良好清晰度、不积累静电积尘、良好清晰度及无反光的防护罩。应有防溅设计。

(2) 每台液晶显示屏（LCD）应有独立的显示发生器，鼠标（或跟踪球）应作为可选的光标定位装置，应无机械传动定位装置。

(3) 每台操作员站应配置一个键盘。除具有完整的数字、字母键外，投标人还应提供若干用户键或配置一专用按钮屏，使运行人员能直接调出各种所需的画面。投标人应在投标书中提供键盘和专用按钮屏的布置图，键盘/专用键盘/鼠标均应是防水设计。

(4) 操作员站：共 23 个操作员站，其中集中控制室共 20 台操作员站。按锅炉操作员站（1#～2#锅炉 4 套，3#～4#锅炉 4 套，共 8 套）、汽机（不含 DEH）操作员站（每机 1 套，共 2 套）、电气系统操作员站（共 2 套）、公用系统操作员站（主厂房公用 3 套、水系统 2 套、除灰 1 套、脱硫 1 套，共 7 套），值长台 1 套配置操作员站。

输煤系统设置 3 台为操作员站，布置在输煤控制室。

历史站：配置冗余硬盘。DCS 配置 7 台人机接口站做为历史站，（其中 6 台用于 DCS 系统数据，1 台专门用于记录 DCS 范围内的环保数据）；

SIS 专用接口机：DCS 配置 2 台人机接口站做为 SIS 专用接口机；

大屏管理器：机组控制室配置 2 台人机接口站做为大屏管理器，输煤控制室配置 1 台人机接口站做为大屏管理器；

工程师站：提供 16 套台式工程师站，其中 7 台布置于主厂房工程师室，2 台布置于化学工程师室，7 台布置在就地电子设备间；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。投标人还应提供安放工程师站的工作台及工程师站的有关外设。

（5）投标人应提供安放操作员站、工程师站、值长站及其他非投标人提供的监控所需的设备等的操作员站操作台、值长操作台、椅子。具体型式、外形、尺寸详见附件，颜色在设计联络会上确定。

操作台和值长台等的设计应符合《控制中心人机工程设计导则》的要求，采用桌式结构，美观、大方、便于操作，且满足控制室整体布置的要求。台面材料要求用杜邦可丽耐，操作台要有足够强度，台面在现场由投标方进行无缝拼接，台体采用不锈钢板制作，侧板材料采用 1.5mm 的不锈钢板，其余材料采用 1.2mm~0.8mm 的不锈钢板。应采用优质 304#无磁不锈钢，外表面平整无毛刺，无波纹、无坑不变形，整体达到外型美观、光亮度好、坚固耐用的效果。加强筋均采用材料厚度为 1.0mm 的不锈钢板。导轨采用专用不锈钢导轨，拉手采用方形内嵌式不锈钢拉手。除锁外其余均为不锈钢制造。每台机组操作台两侧需考虑增设存放运行台帐所需的柜子。柜子结构应与操作台联接为一个整体，柜面材料与台面材料一致，整体简洁美观，应分项报价。型式、外形、尺寸和颜色可在设计联络会上确定。操作台和值长台应在满足现有设计的前提下预留不少于布置 2 台操作站的空间。

操作台结构要求：

a) 台面高度暂定为 750 毫米，深底暂定为 200 毫米，适合操作员在坐姿操作时双腿能伸入台面下部且不会因为碰到柜体而伤到腿。

b) 台面配有推拉式键盘抽屉，预留有鼠标线孔。

c) 每联柜体后上部配有交流散热风扇一套（风扇、风扇罩、电源线，已组装好），后门（可锁）预留有散热通风孔。有利于柜体内部产生循环风而达到散热功能，后门便于检修柜体内的设备。

d) 柜体下部（底板后部与下部）预留有进出线孔位便于走线，台下方预留操电源电缆和网络电缆等布线空间

e) 柜体下部配有可调节层板一件，转动前门（可锁）。层板便于放置卧式主机或其它设备，前门便于打开操作设备。

f) 整个柜体为同一把钥匙打开。

g) 在结构设计、电气设备选用、布置、配线和保证人身和设备安全方面应符合有关国家标准（包括专业标准）。

h) 端子排均采用菲尼克斯产品，电缆夹头、电缆走线槽及接线槽均应由“非燃烧”型材料制造。

操作台的型式、外形、尺寸和颜色具体在设计联络会上确定，操作台选用珠海晶电、武汉亚太、上海西菱或相当于品牌选型及配置，乙方在设联会提供操作台效果图，选型由甲方在设联会确定，且操作台供货商均应参加 DCS 设计联络会。

操作台数量和尺寸初步统计如下：

集控室操作台：750×800×1100(高×宽×深，mm)，数量 30 块，弧线形布置

集控室值长台：750×12000×1100 (高×宽×深，mm)，数量 1 块

集控室打印机台：750×2600×600(高×宽×深，mm)，数量 2 块

控制室工程师室操作台：750×800×1000 (高×宽×深,mm)，数量 12 块

煤控室工程师室操作台：750×800×1000 (高×宽×深,mm)，数量 8 块

1-4 炉就地操作台：750×800×1000 (高×宽×深，mm)，数量 6 块

1-2 机就地操作台：750×800×1000 (高×宽×深，mm)，数量 4 块

化水系统就地操作台：750×800×1000 (高×宽×深，mm)，数量 2 块

脱硫系统就地操作台：750×800×1100 (高×宽×深，mm)，数量 2 块

输煤系统就地操作台：750×800×1100 (高×宽×深，mm)，数量 2 块

煤控室操作台：750×800×1100 (高×宽×深，mm)，数量 8 块

煤控室值长台：750×3300×1000 (高×宽×深，mm)，数量 1 块

以上每个操作台 800mm 为一个工位，每个工位配套提供一把椅子。椅子采用可旋转 360°自动回位不锈钢弓字椅或带舒适缓弹功能不锈钢人体工学椅。转椅为不锈钢升降椅，前后仰度可随意调节。座椅均配专用皮革座垫，木扶手。投标人应推荐多种品牌及样式供招标人选择。

操作台的型式、外形、尺寸（均为暂定）和颜色具体内容在设计联络会上确定。操作台供货商应参加集控室效果图确定会。

（6）集控室数字化仪表墙

投标人提供二套数字化电视墙分别安装于集控室操作台前和输煤控制室操作台

前，投标人应提供满足本规范书要求所必须的数字化仪表墙全套硬件设备、软件和各项服务以及随数字化仪表墙全部安装材料附件，包括大屏幕及屏幕上部显示机组功率及其他参数等的 LED 显示屏的全部设备等。投标人应详述其数字化仪表墙的设计方案并负责仪表墙的设计。投标人应负责仪表墙及设备的现场组装、施工及调试等，且应与集控室内装饰装修公司配合，做好集控室内装饰装修的配合工作。数字化仪表墙应选用北京能为、武汉亚太、上海西菱能源或相当的成熟结构模块化产品。

集控室数字化仪表墙包括显示墙墙体、LED 工业参数显示屏（含管理计算机）、拼接式液晶大屏幕显示器（含拼接控制平台及拼图控制器）、系统内配电、所有供货设备之间的线缆。同时应负责和需外部接口的供货商配合（如炉膛火焰工业电视系统、微油点火监视、全厂闭路电视监视系统、电气控制系统、DCS 控制系统、PI 信息系统等），以保证接口的完备和正常投运。数字化仪表墙布置详见图纸，两侧到墙为止，集控室高度暂定为 4.2m，煤控室高度暂定为 3.2m，厚度至少为 50cm 以上，以上尺寸暂定，最终尺寸投标人设计后由招标人确定。集控室在墙体上两侧至少设计并提供 2 扇门体及功能门锁等附属设备，初步定门 2500mm（高）×1000mm（宽），具体在设计联络会确定。

集控室控制室数字仪表墙基本要求：

数字化仪表墙整体采用模块化拼装铝合金框架的高强度结构，以便安装和维护。墙体使用材料和设备必须满足防火防潮防震等工业要求，表面为喷塑铝板装饰（不允许小板拼装，材质联络会确定；尺寸的变化及材质选择应不影响合同价格）。模块间互连性好，有专用模块连接件可供模块间的快速拼接，可按要求方便地拼接各类型墙体（如：直线型、弧型、S 型等），且能保证拼接后的墙体平面度好、轻巧、坚固。

数字化仪表墙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。投标人应对控制室光照和控制盘台的布置提出要求和建议。

数字化仪表墙上各设备的安装不能因为使用钢针、钩针片、胶水等异物，而影响视觉。拼接后总体平整，整墙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。墙体应不易划伤，不会因长期使用而出现凸凹变形、屏角翘起等现象，且能适应屏幕表面水洗清洁维护，不能因反光而影响观看效果。

数字化仪表墙色调与集控室整体风格一致，墙上设备均采用嵌装方式，设备边沿稍突出墙面。墙体厚度 350mm~500mm，且满足设备安装需要。墙体内腔填充阻尼橡胶板等隔声材料，具有隔音功能；隔音门隔声量为 20dB~40dB。数字化仪表墙内部需具有检修通道，供通讯设备、供电设备、大屏幕设备、LED 设备的日常检修维护用。

投标人提供的数字化仪表墙，应为安装在它们内部或上面的设备提供环境保护，即能防尘、防滴水、防腐、防潮、防结露、防昆虫及啮齿动物，又能耐指定的高、低温度以及支承结构的振动，防护等级应符合 IP54 或相应的标准，并应具有良好的抗盐雾腐蚀性。仪表墙的设计、材料选择和工艺应使其内、外表面光滑整洁，没有焊接、铆钉或外侧出现的螺栓头，整个外表面端正光滑。

投标人为所有安装在墙上的设备（包括装设在墙后的炉膛火焰工业电视画面分割器）提供安装支架和支撑，并有足够的强度保证墙体不因安装设备而变形。数字化仪表墙应有足够的强度能经受住搬运、安装和运行期间短路产生的所有偶然应力（骨架采用 40×40 工业铝型材，外壳铝单板板最小厚度 $\geq 2.5\text{mm}$ ，门板最小厚度 $\geq 2.0\text{mm}$ ）。

数字化仪表墙所有金属结构件应牢固地接到结构内指定的接地母线上。

数字化仪表墙内每个设备、端子排、端子、线头均有醒目的标志，标志不脱落、不褪色。盘内电气回路导线至少采用 1.0mm^2 阻燃导线（电源部分除外）。

数字化仪表墙整体尺寸为集控室操作员台前方整一面墙并包括封顶，集控室布置图见附图：集控室平面布置图。投标人负责仪表墙内所有设备的安装，包括大屏幕、远操器及画面分割器等。

数字化仪表墙面应平整，拼缝不大于 0.5mm 且平直，不允许采用突出螺钉。

投标人应提供 ABB、施耐德、西门子或相当于电源开关、电源插座等，供招标人使用，并将接线连接到端子排上。投标人还应提供仪表墙内照明，包括灯具及相应电气元件。仪表墙背面端子排采用魏德米勒、菲尼克斯或“相当于”端子。

配电系统

投标人提供配电箱，用于电视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电视墙背面，并应有防止干扰的屏蔽措施及便于检修的安全措施，配电箱防护等级不低于 IP54。配电箱应有 20% 的备用回路，招标人仅为此配电箱提供两路 220VAC 总电源（其中一路为 UPS 电源），投标人配置电源切

换装置，并提供电负荷容量，电源切换装置采用 ROONSH、珠海中瑞、奥博森品牌或相当于，切换时间小于 20ms。

电视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。

投标人提供接地电缆，将电视墙所有金属结构件牢固地接到结构内指定的接地母线上。

液晶显示系统

整套液晶显示系统主要由以下几部分组成：

- 1) 55"工业液晶拼接显示器
- 57 台
- 2) 信号拼接处理系统
- 1 套（含 7 个拼接控制器、4 炉 2 机及公用系统各一个）

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：拼缝不大于 1.2mm，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 10bit(10.7 亿色)。

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。投标人应对单元控制室光照和操作台的布置提出要求和建议。

液晶显示器选用**海康、索尼、三星**或相当于整机原装工业级液晶面板拼接产品，投标人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。

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。

55"液晶显示器性能指标参数表：

物理特性	对角线尺寸	55"
	点距	0.63mm

显示参数	类型	LED 背光
	屏幕比例	16:9
	分辨率	1920×1080
	亮度	500 cd/m ²
	响应时间	8ms
	色彩 bit 数	10bit(10.7 亿色)
	色域	72%
	对比度	1200:1
	可视角度	170/170 度
接 口	视频输入	HDMI, DVI-D, VGA.AV DisplayPort
	视频输出	DisplayPort
	控制输入/输出	RS-232
电 源	运行功率	185W
	电源输入	AC100V -240V~(+/-10%), 50/60Hz
运行环境	运行温度	0℃～ 40℃
	运行湿度	20%～ 85%
拼接参数	显示屏数量	任意数量拼接
	拼接边框	不大于 1.2mm
	拼接墙安装方式	落地机柜/墙体壁挂/落地钢架
特 性	特性	- 指示灯实时监控
		- 温度传感器
		- 内置风扇
		- 视频墙功能
		- RS232 环路控制

系统将能在电子噪声、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。

液晶显示器按照 3 行×19 列方式布置，投标人提供工业液晶显示器安装附件，并负责其安装。

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。

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。

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，投标人提供的设备应适应这种应用要求。

投标人应提供视频电缆及全套安装附件从操作员接口站接至屏幕控制器，再由屏幕控制器输出至各液晶显示器。信号输入的具体接口形式将由招标人协调 DCS 厂家、工业电视厂家提供，投标人保证能满足要求，实现相关画面的显示。

拼接处理器要求：

投标人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，每个拼接处理器对应一台机组。

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 1920×1080，接口方式为 DP 或者 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。最终接口类型在设计联络会上确定。

辅助车间集中控制网络（BOP）操作员站显示输出分辨率为 1920×1080，接口方式为 DP 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。

数字大屏幕显示器整体接入能力，不低于 36 路高清信号，每个控制处理器不低于 8 路高清信号。

图像处理系统的要求:

图像拼接控制器必须是与液晶显示单元、大屏控制软件等属于同一厂家，不会出现兼容性和售后维护问题，提供第三方权威检测机构出具的检测报告复印件并加盖厂家公章。

多屏拼接控制器必须信号处理采用嵌入式结构，无操作系统；实时信号数据流(硬件部分)与超高分辨率计算机图像数据流（底图部分）独立并行处理技术。采用集中式和分布式并行架构；输入信号既可直接接入处理器也可采用网络分布式输入方式接入处理器。

具备应急维护设计，输入采集卡、输出卡、控制卡、风扇、电源、硬盘等模块均为插卡设计，支持工作状态下热插拔，无需重启或刷新设备。**HDMI 信号输入：**不少于 8 路输入，所有信号均可以在大屏上任意开窗口显示，并实现信号窗口的缩小、放大、叠加或漫游等操作。

HDMI 信号输出：不少于 8 路输出，支持所有输出全同步输出、所有输入信号到各输出屏的微秒级严格同步、支持输入多接口 8K-16K 信号保证所有输出同步，8K-16K 显示不撕裂、不丢帧、高度同步。

具有环境监测功能，可对处理器机箱内部温度、电源电压、风扇转速进行实时监控与显示，具有智能温度调整功能；选配液晶面板显示后支持液晶面板显示。

具有无缝切换功能。支持逆长同步技术，画面无缝（0 帧）同步切换，输入信号切换时间实时、无缝、无延时、无黑场、无死机、无花屏、无卡顿停顿、不漏底图现象，切换时间 $\leq 20\text{ms}$ 。

交换系统采用背板交换架构，背板带宽最大 2000Gbps。

系统采用开放式结构，能够方便的同第三方系统集成，支持 TCP/IP 协议。

超高分辨率桌面底图功能：提供高性能底图机，其 2D 地图动态输出分辨率不小于 49152×49152，可运行 8192×8192 的超高分辨率 3D 应用程序和数据级。

支持窗口布局预案存储、编辑、删除、添加修改，数量 ≥ 500 种。

大屏控制软件

大屏控制软件需要与液晶显示单元为同一品牌，并控制整个显示系统。

需提供大屏可视化集成控制管理软件、网络高分辨率信号传输软件以及多用户多

鼠标应用软件，上述软件均须同一厂家产品。

应提供一个方便操作中文界面的大屏幕管理控制软件，实现多用户操作管理，网络远程遥控管理，并能与集中控制系统一起实现一体化操作管理。

（7）LED 显示屏

为了满足现场的实时数据的显示要求，工业参数显示屏采用用小间距 LED 显示屏，P1.2 小间距 LED 全彩显示屏（弧形），像素密度不小于 640000 点/m²，最大刷新率≥3840Hz，换帧频率为 50-120Hz，最大对比度≥5000:1。铜线 LED 表贴三合一封装，LED 显示窗的尺寸暂按集控室、输煤控制室平面布置图为准，保证 24 小时×365 天不间断长时间稳定运行。投标人应完成所有 LED 显示设备的供货、安装、调试及现场服务等。

LED 显示屏实时显示控制室内所需的各种实时数据等信息，可以从 DCS 实时采集生产数据（开关量、模拟量）实时显示在智能 LED 数据显示器上，包括机组功率、频率等参数，可播放图像。

LED 显示屏，能同时接受功率、频率、主汽温度、主汽压力、再热蒸汽温度、再热蒸汽压力等信号输入，并同时显示信号名称、实际工程值，LED 数据显示器外部通信可采用 RS485 串口、以太网或硬接线等冗余方式。

LED 显示屏，能显示年、月、日、星期、时、分、秒，时间采用 24 小时制，并要求能接受电厂北斗对时装置提供的对时信号。能接受外来信号显示机组安全运行天数，还可通过操作显示欢迎词等，并能滚动切换显示。若需修改显示内容和显示方式可在计算机上修改后，通过通讯接口上传给显示屏。

箱体结构采用压铸铝合金，后壳采用双列格板散热设计，增大散热面积，无风扇，无孔。

LED 数据显示屏可通过遥控器的操作，对图像的对比度、清晰度、饱和度、色温以及图像模式进行调节设置。

LED 数据显示屏的客户端、遥控器更改设置时，屏幕出现 OSD 提示菜单。

LED 数据显示屏支持分段校正，提升各个灰阶的显示均匀性

LED 数据显示屏支持当控制卡的网络环境变化后，能自动获取控制卡的 IP 地址，防止网络环境变化后，使用者无法登陆设备

LED 数据显示屏要求带服务器主机，多核多线程运算处理器/16G 内存，主频不小于 3GHz/1T 硬盘/两块独立显卡显存不小于 1GB/声卡/一块 PCI 备用插槽/2 网口/24 寸液晶显示器/4 串口/视频接口。并配套显示管理软件、数据采集软件和视频处理器，提供视频信号输出接口（TV），网络（RJ45,100M 工业以太网）及接口 RS232/485 等，满足通讯接口扩展的需要。

投标人提供的显示管理软件系统能实现如下功能：

在线式动态显示功能

翻屏、换页及滚动方式显示

2s/次，刷新屏幕，更新数据

文字、图形闪烁报警

实时显示屏幕映射位置可调，可方便随意地选择显示画面大小，具备超级图文播放系统，具有推进、放大、覆盖、炸开、飘雪、闪烁等显示方式，可任意编排各种视频和图文信息。

投标人提供的数据采集软件系统主要对数据源（硬接线或通信方式）进行集中处理，采用工业级模块化采集设备，总线通讯，便于扩展。机组信号、热工信号、电气信号应独立分配，特性如下：

4~20mA.DC（有源/无源）AI 信号，16 路/组

视频信号，2 路/组

时钟自动与外界网络对时

RS232-485，TCP/IP 协议支持

其他接口功能的扩展二次开发要求

LED 工业参数显示屏品牌采用利亚德、洲明、海康威视、大华或相当于。

投标人在生产前应向招标人再次确认设备尺寸。

供货范围：

投标方为招标方提供满足本技术要求的成套 LED 显示装置外，还应提供以下设备：

LED 显示窗与 DCS 的对时电缆；

LED 显示窗与 DCS 的通讯电缆。

输煤控制室电视墙要求:

输煤控制室电视墙采用 10 台 55 英寸液晶大屏幕显示器分上下两层及 LED 组成, 详见输煤控制室附件图, 其它技术要求同集控室电视墙。

4.2.5.3 装置（历史站）:

应提供各种数据存储装置存储系统数据, 如硬盘（至少满足三年历史数据存储）、可读写光盘等。每个装置都有自己独立的电子装置, 能够访问实时网络。

4.2.6 电源与接地

4.2.6.1 投标人按母管制机组锅炉、汽机、公用系统、化水、灰硫（其中灰硫单元机组和公用系统电源柜分开）、输煤分别提供 DCS 电源分配柜, DCS 电源柜按照设备做到有效隔离, 每台机组之间、单台机组和公用系统之间不能共用同一台电源柜。主机 DCS 电源分配柜应能接受由招标人提供的二路交流 $220V \pm 10\%$, $50Hz \pm 2.5Hz$ 的单相电源至 DCS 电源分配柜。这两路电源来自两套不停电电源（UPS）。

4.2.6.2 BOP—DCS 电源分配柜应能接受由招标人提供的二路交流 $220V \pm 10\%$, $50Hz \pm 2.5Hz$ 的单相电源至 DCS 电源分配柜, 其中化水 DCS 两路电源来自机组两路 UPS, 灰硫 DCS 两路电源来自机组两路 UPS, 输煤 DCS 两路电源来自输煤两路 UPS。投标人应提供电源切换装置, 并配置独立的电源柜完成向各控制机柜、远程 IO 柜、控制仪表、电磁阀箱等设备的电源分配。投标人提供的电子装置机柜、操作员站和工程师站, 应能接受二路交流 $220V \pm 10\%$, $50Hz \pm 2.5Hz$ 的单相电源。对于电子装置机柜, 在发生招标人所供的两路 220VAC 电源之间发生互相切换时, 投标人应采用特殊装置, 确保机柜不失电。投标人提供电源切换装置和回路保护设备。电源切换装置采用 ROONSH、共立 MZ、施耐德 W0TPCLV2 或“相当于”产品。

4.2.6.3 DCS 系统内部各操作员站、工程师站、历史站、打印机、处理器机柜、I/O 机柜、继电器柜、远程 I/O 站、网络系统等设备的供电均由投标人自行负责。操作员站、工程师站均提供两路电源的快速切换装置, 切换时间小于 100ms, 且两路电源切换时的瞬间失电不应影响操作员站等的正常工作。对于远离厂房的远程 I/O 站供电回路应充分考虑长距离供电的可靠性和安全性。经双方确认, 少数远程 I/O 站可接受来自区域变压器的两路厂用电单独供电, 投标人应配置就地冗余的电源模块, 对远程

I/O 站及相关控制设备供电，其它远程站电源直接从 DCS 电源柜配供。

4.2.6.4 投标人应提供 DCS 电源分配柜。投标人所提供 DCS 的电源分配柜的电源接线形式应与招标人 UPS 电源接线形式一致。如投标人认为需要采用隔离变压器或其它类型设备进行隔离，该设备应由投标人提供，并安装在电源分配柜内。

4.2.6.5 投标人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，并用这二路电源在机柜内馈电。投标人在投标书中应附电源系统配置图和各设备的用电负荷（kVA）。

4.2.6.6 投标人应提供机柜内的二套冗余直流电源（如需）。每套直流电源都应具有足够的容量和适当的电压，能满足设备负载的要求并有足够的裕量。二套直流电源应分别来自二套不同的交流电源。在保证机组 DCS 电源系统安全、可靠前提下，投标人至少在单元机组 DCS 电源柜提供 10 路独立的 24VDC 电源回路供招标人备用。

4.2.6.7 任一路电源故障都应报警，二路冗余电源应通过二极管切换回路耦合。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。两路电源均应能在线停止、更换及投用。

4.2.6.8 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，且设置合理的分路断路器。重要保护或控制电磁阀、行程开关电源断路器应独立配置，不应共用。

4.2.6.9 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，并不影响其它输入通道，否则，应有单独的熔断器进行保护。

4.2.6.10 每一路变送器的供电回路中应有单独的熔断器，熔断器开断时应报警。在机柜内，熔断器的更换应很方便，不需先拆下或拔出任何其它组件。

4.2.6.11 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。

4.2.6.12 每一数字量输入通道都应有单独的熔断器或采取其它相应的保护措施。当采用熔断器时，熔断器应方便更换而不影响其它通道的正常工作，熔断器熔断时应在操作站上指示及记录。

4.2.6.13 投标人提供的 DCS 系统应在单点接地时可靠工作，招标人不接受必须多点接

地的系统。各电子机柜中应设有独立的安全地、信号参考地、屏蔽地及相应接地铜排。DCS 系统内所有电子装置/机柜之间及所有电子装置/机柜至系统总接地箱之间的接地互连电缆及其与之配套相关的所有的安装材料及附件均由投标人提供。同时投标人应负责完成 DCS 系统内所有电子装置/机柜之间及所有电子装置/机柜至总接地箱（包括箱内）之间的涉及系统接地的供货。投标人提供的远程 I/O 站应能满足就地接地的要求。

4.2.6.14 所有 DCS 控制机柜将直接安装在槽钢底座上，如投标人要求在机柜和底座之间铺设绝缘材料，所有绝缘材料（包括绝缘底板、螺栓、螺帽）均应由投标人供货，并提供详细的安装指导说明。其中绝缘螺栓、垫片等安装易耗品应按 125% 量提供。

4.2.6.15 投标人应在投标书中对 DCS 的接地和供电进行详细的说明。招标人不接受需设单独接地网的系统。

4.2.6.16 投标人应根据本工程的具体情况考虑整套 DCS 系统与 DEH、MEH、ETS 的接地方案，投标人负责提供 DCS 与 DEH、MEH、ETS 系统接地的总接地箱，系统的总接地板置于防护的总接地箱中，总接地箱设置位置待定，处于机柜群的几何适中位置。投标人应尽量减少接地板与各种接地电缆的接触电阻，总接地箱中各种电缆与接地板的连接采取“用线鼻子压接后再焊接”的永久牢靠的接线方式，不宜单独铆接或螺栓连接，以防止螺纹滑动或铆接松动等引起的接触电阻增加。

4.2.6.17 投标人应提供风扇电源柜（每个柜内至少 20 个空开），专为机组电子间机柜风扇供电。其它外围系统、辅助系统机柜也由投标人配合设计独立风扇电源柜，并提供相应设备。

4.2.7 环境

4.2.7.1 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。

4.2.7.2 投标人提供的 DCS 在距电子设备 1.2 米以外发出的工作频率达 400MHz~500MHz、功率输出达 4.8W ~5.0W 的电磁干扰和射频干扰，在距敞开柜门的机柜 2m 处连续和断续发出信号进行干扰试验，系统应正常工作，记录测量信号示值变化范围应不大于测量系统允许综合误差的两倍。

4.2.7.3 系统应能在环境温度 0~40℃，相对湿度 10~95%（不结露）的环境中连续运行；现场 I/O 站（包括中间继电器等）应能充分适应安装地点的温度（锅炉炉顶一

15℃～75℃，其它地点：－15℃～60℃）、相对湿度（10～95%）、粉尘、振动、冲击等，现场的恶劣环境不应影响系统的正常工作。

4.2.8 电子装置机柜和接线

4.2.8.1 电子装置机柜的外壳防护等级,室内应为 IP52，室外应为 IP56，机柜的尺寸暂定为：2200×800×600（高×宽×深，mm），由于电子设备间的开孔及埋件已经完成，招标人不接受其它尺寸的机柜。机柜的颜色为 RAL7032。系统所有卡件防护等级应达到 ANSI/ISAS71.04 标准 G3 等级。

4.2.8.2 机柜门应有导电门封垫条,以提高抗射频干扰(RFI)能力，柜门上不应装设任何系统部件。

4.2.8.3 机柜的设计应满足电缆由柜底引入的要求。

4.2.8.4 需散热的电源装置，应提供易于更换的排气风扇和内部循环风扇。

4.2.8.5 柜内应保持以下的环境条件：柜内配置风扇，以确保柜内空气良好循环，风扇电源需单独设置；风扇不得布置于机柜顶部，需侧面布置；机柜内应装设温度检测元件，当温度过高时在 DCS 报警汇总表中报警。

4.2.8.6 装有风扇的机柜均应提供易于更换的空气过滤器，并提供更换的准则或周期。

4.2.8.7 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，端子选用 Phoenix、Weidmüller 或“相当于”，禁止采用插接式端子，应采用螺丝紧固型的接线端子。DCS 机柜按需配置光缆分配盒及光纤跳线。DCS 机柜按需配置光缆分配盒及光纤跳线。远程光纤通讯信号衰减率应控制在-20DBM 内。室外光纤采用铠装式。

4.2.8.8 机柜内弱电信号的端子排物理上应与控制、电源供电回路的端子排分开。模拟量信号回路的端子排应物理上与数字量接线端子分离，并为每个模拟量信号提供专用的屏蔽端子。所有继电器、控制开关和设备的备用接点应引至端子排上。机柜内的每个端子排和端子都应有清晰的标志，并与图纸和接线表相符。

4.2.8.9 端子排、电缆夹头、电缆走线槽及接线槽、预制电缆均应由“非燃烧”型材料制造。每个端子应能同时接入 2 根 1.5mm² 线径的导线。接线端子的结构与材料要有防止松动与氧化的措施，能在有振动情况下长时间（15 年以上）运行而不会接

触不良。能方便地满足在线更换相关接线、更换及测量检验的要求。

4.2.8.10 投标人提供的机柜、控制台以及其它设备之间互联的电缆（包括两端的接触件）应由投标人提供，这些电缆应符合 IEC60332（GB/T 18389）标准。投标人在投标文件中，应对机柜之间连线（包括通讯网络线）的走线方式作说明。

4.2.8.11 组件、处理器模件或 I/O 模件之间的连线应避免手工接线。

4.2.8.12 机柜的前后门应有永久牢固的标牌；机柜应有足够的强度能经受住搬运、安装产生的所有应力，保证不变形；机柜的钢板厚度至少为 3mm，材质为冷轧钢板；机柜内的支撑件应有足够的强度，保证不变形。

4.2.8.13 机柜内应预留充足的空间，使招标人能方便地接线、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 15%的富余空间。每个模件柜/端子柜 I/O 点数不超过 250 点，继电器机柜内继电器数量不应超过 200 个，电气部分的机柜应单独配置。线槽宽度不小于 12cm。通讯电缆走独立线槽。

4.2.8.14 控制柜及扩展柜单面模件须按两列布置，机柜之间应设置防火隔板。

4.2.9 系统扩展

4.2.9.1 投标人应提供下列备用余量（按系统联调成功正式投运时的最终容量计算的百分比值），以供系统以后扩展需要：

- （1）每个机柜内的每种类型 I/O 测点都应有 15%的余量。
- （2）每个机柜内应有 20%I/O 模件插槽余量。所有备用插槽应配置必要的硬件，如：背板、连接电缆、端子排等，保证今后插入模件就能投入运行。
- （3）控制器站的处理器在最大负荷运行时，负荷率不应超过 50%，操作员站处理器最大负荷率不超过 40%。系统应具有实时计算和显示负荷率或余量的能力。
- （4）处理器内部存贮器应有 50%存储余量，外部存贮器应有 60%外存余量。
- （5）最大负荷情况下，电源容量应有 30%-40%电源余量。
- （6）网络通讯总线负荷率不大于 30%（共享式以太网通讯的负荷率不大于 20%）。
- （7）在机柜空间允许范围内提供 5%的备用继电器（不包括原备用 DO 点对应的继电器，原备用 DO 通道与继电器间接线完整），数量在投标书中列出。
- （8）操作员站允许最大标签量至少为 100000。

(9) DCS 中使用的每个网络交换机应留有至少 3 个备用网口。

4.2.9.2 投标人应提供计算并验证上述备用量的方法。

4.3 软件要求

4.3.1 投标人应负责机组 DCS 的组态，并保证所供系统是采用统一的方式进行组态。

4.3.2 投标人应为每套 DCS 提供完整的满足本规范书要求的程序软件包，包括实时操作系统程序、应用程序及性能计算程序；投标人应在投标书中列出所提供的软件包清单、功能说明。

4.3.3 投标人提供的软件应包括所有必须的软件使用许可证，招标人可不受限制地对具体的软件包加以使用。投标人提供的软件（包括操作系统、应用程序及性能计算程序等）应能保证在 10 年内提供经过验证的补丁而无附加费用。

4.3.4 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，执行时不需要重新装载。

4.3.5 应提供高级编程语言以满足用户工程师开发应用软件的需要。同时提供易于掌握的专用的系统语言和编译软件。

4.3.6 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。

4.3.7 对需快速处理的模拟和顺序控制回路，其处理能力至少分别为每 125ms 和 50ms 执行一次。对于无专用模件完成保护跳闸功能的系统，其处理周期应不大于 20ms。

4.3.8 模拟控制回路的组态，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 图或其它类似功能图方式进行，并用易于识别的工程名称加以标明。还可在工程师站上根据指令，打印出已完成的所有系统组态。

4.3.9 所有逻辑组态应通过工程师站采用图形方式实现。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。在线监控模式下修改逻辑后，可选择将修改完的逻辑直接保存进离线组态文本，实现控制器内逻辑与离线组态文本的同步保存。逻辑组态的输入输出引脚应具有跨控制器跳转功能，可直接显示输入引脚的源头及输出引脚的终点（包括跨站源头和终点）。

4.3.10 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，而不影响系统的正常运行。离线修改组态中部分参数后，若未对组态进行下装，应对控制器内的组态在线监控无影响，不得因离线组态文本内容与控制器内组态逻辑不一致而导致在线监控发生异常。

4.3.11 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。

4.3.12 顺序逻辑的编程应使顺控的每一部分都能在 LCD 上显示，并且各个状态都能在操作员站上得到监视。

4.3.13 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。

4.3.14 顺序控制逻辑应采用熟悉的，类似于继电器型式的功能符号，以逻辑图或梯形图格式进行组态，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。

4.3.15 查找故障的系统自诊断功能应能诊断至模件级故障。报警功能应使运行人员能方便地辨别和解决各种问题。投标人应明确定义系统自诊断的特征。

4.3.16 投标人应积极采用经实践证明效果良好的优化控制策略（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（如过热蒸汽温度等）提供先进有效的控制方法。这些软件应有助于招标人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。投标人在投标书中应专题说明对于本工程所推荐的优化控制策略（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，招标人将以此作为评标因素和选择系统的重要因素。

4.3.17 投标人应根据其工程经验，针对机组特点推荐优化软件程序包或优化控制系统，在提供的技术资料书中提供清单供招标人选择。投标人对所推荐的优化软件程序包分项报价，但不列入投标总价。

4.3.18 投标人提供系统全备份/恢复的手段和设备，以及历史数据、组态数据的备份/恢复设备。同时当因系统原因无法正常恢复历史数据时，投标人应无偿为招标人提供历史数据恢复的技术服务。

4.3.19 系统提供的控制功能块应成熟且均可使用，用这些功能块组态来实现相应逻辑功能时不应使 CPU 超负荷。如顺控功能必须用顺控专用功能块组态，且 CPU 不能超负荷，不可用简单的通用的功能块来搭建替换顺控专用功能块。系统应提供具有针对电动门，电磁阀，电动机、执行机构等常用对象组合功能块。

4.3.20 所有软件语言及相关资料为中文或英文，不得使用第三方语言。

4.3.21 软件应支持 Windows 或 UNIX 等多种操作系统的，并结合硬件分列设备清单并报价。

4.3.22 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。

4.3.23 系统软件升级时应满足 对系统中所有冗余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。

4.3.24 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。

4.4 人一机接口

人一机接口应包括操作员站、工程师站、历史站和接口站等。所有操作员站、工程师站、历史站和接口站均配置冗余硬盘，投标人配置的工程师站和历史站均应作为一个独立的网络节点接入控制网络，所配置的操作员站中至少应有 3 套操作员站能分别作为独立的网络节点接入控制网络。

4.4.1 操作员站

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。操作员站的人机界面应为 TFT-LCD 多窗口平台，能够显示 DCS 及与 DCS 相连的其它子系统的信息。

4.4.1.1 操作员站的基本功能如下：

- (1) 监视系统内每一个模拟量和数字量
- (2) 显示并确认报警
- (3) 显示操作指导
- (4) 建立趋势画面并获得趋势信息
- (5) 打印报表
- (6) 控制驱动装置
- (7) 自动和手动控制方式的选择
- (8) 调整过程设定值和偏置等
- (9) 大屏及参数报警（至少三级）

(10) 逻辑查看功能（只读）

(11) 配置双显卡，一路输出到 LCD 上显示，另一路上输出到电视墙画出器制中

4.4.1.2 每套操作员站都应是冗余通讯总线上的一個站，且每个操作员站应有独立的冗余通讯处理模件，分别与冗余的通讯总线相连。

4.4.1.3 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。

4.4.1.4 人机界面软件至少有显示 2000 幅画面的能力，每幅画面上可以显示的过程 tag 标签不小于 400 点，任何 LCD 画面均应能在 2 秒(或更少)的时间内完全显示出来。所有显示的数据应每秒更新一次。人机界面软件应至少能同时打开 4 个系统画面，系统画面不会因打开的顺序而覆盖，且可任意切换所打开的系统画面，系统画面应为矢量图形，底图需适配窗口大小。每个趋势组至少可添加 64 条曲线，且曲线信息可查看平均值、最小值、最大值。

4.4.1.5 调用任一画面的击键次数，不应多于三次。

4.4.1.6 运行人员通过键盘、鼠标等手段发出的任何开关量操作指令响应时间（输出信号直接引到该操作对象反馈信号输入端，记录操作员站键盘指令发出，到屏幕显示反馈信号的时间），平均值应不大于 1.0 秒；模拟量操作信号响应时间（直接引到该操作对象反馈信号输入端。记录操作员站键盘指令发出，到屏幕显示反馈信号的时间（或在工程师站选择一模拟量测点，通过键盘输入信号值，观察、记录该信号发出至另一工程师站显示器上数据变化时间），平均值应不大于 2 秒。对运行人员操作指令的执行和确认，不应由于系统负载改变或使用了网关（网桥）而被延缓。

4.4.1.7 操作员站的设计和布置应符合人体工程学，并适应机组的运行组织，便于运行人员监控机组。其型式及结构由招标人确认。

4.4.1.8 操作员站的设计应考虑防误操作功能。在任何运行工况按下非法操作键时，系统应拒绝响应，并在画面上给出出错显示。

4.4.1.9 在正常或故障工况下运行人员对顺控或单个设备控制进行手动干预时，所有通过软件方式获取或硬接线方式提供的许可和超驰信号应作为操作提示在操作员画面上显示。

4.4.1.10 操作员站应采用高性能的主流第三方机型，并采用专用硬件实现硬盘镜

象冗余。操作员站 CPU 采用多核多线程运算处理器，主频不低于 3.0G Hz，内存不低于 16GB，单个硬盘不低于 2T，硬盘镜像冗余，同时配置带 DVD 刻录功能的光驱，应配置双显卡，其中至少含 1 块独立显卡（显存不小于 1G）。所有计算机应有良好的冷却、防尘、防振措施，均能在控制室条件下 24 小时×365 天不间断长时间稳定运行，其多数配件或易损件应在市场上有 5 年以上的供货可能。

4.4.1.11 断电后恢复供电时，每个操作员站都可以自动从它的大容量存储器加载。每个操作员站都能显示在电厂指定的所有标签号以及未来扩充时将指定的所有标签号。一个操作员站至少能处理 100000 个标签号。投标人应按照《电厂标识系统编码标准》（GB/T50549-2010）编码指南指定标签号。

4.4.1.12 操作员站的操作系统应为国产符合安全可靠性测评要求的操作系统。操作员站应通过局域网（以太网）共享打印机和辅助存储设备。

4.4.1.13 每个操作员站都要配置一个专用的辅助存储设备。这个辅助存储设备和打印机应为市面上可以买到的类型，以便于长期维护和节省费用。

4.4.1.14 紧急操作设备

（1）投标人应设计并提供机组紧急操作设备，以保证在紧急情况下快速、安全停机。紧急操作设备布置在操作员站的桌面上，应便于操作，同时应带有安全防护罩以防误动。

（2）紧急操作设备至少包括：

单台煤气两用炉按钮：停锅炉（MFT，双按钮）、PCV 阀开/关/自动、汽包事故放水门开。

单台汽机按钮：汽机跳闸（双按钮）、发变组紧急跳闸（双按钮）、发电机灭磁开关跳闸（双按钮）、直流润滑油泵开、交流润滑油泵开等。

单台燃气锅炉按钮：停锅炉（MFT，双按钮）、PCV 阀开/关/自动、汽包事故放水门开等。

另外每台锅炉预留 2 个备用按钮，每台汽机预留 2 个备用按钮。

公用系统按钮：调压站双按钮，预留 2 个备用按钮。

（3）紧急操作设备应选用优质原装产品，并由招标人认可并由招标人确认。在操作台内的适当位置布置适量的端子排，将所有紧急操作设备接线引至端子排上，端子牌

应有防误碰的安全措施。

(4) 所有紧急操作设备应至少提供 2 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：

	230V AC	220VDC
I – 接点闭合(感性回路):	5A	5A
II- 连续带电:	5A	5A
III-接点分断:	2.5A	0.5A

注：紧急操作设备的具体输出接点数量将在设计联络会时确定。

4.4.2 工程师站

4.4.2.1 投标人提供的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，任一台工程师站故障不影响另一台正常工作。投标人还应提供安放工程师站的工作台及工程师站的有关外设，各工程师站布置在工程师室及就地电子室。

4.4.2.2 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，均应能通过数据高速公路加载到操作员站。

4.4.2.3 工程师站应能通过数据高速公路，既可调出系统内任一分散处理单元(DPU)储存的系统组态信息和有关数据，还可使招标人人员将组态数据从工程师站上下载到各分散处理单元和操作员站。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。

4.4.2.4 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。

4.4.2.5 要为工程师站提供数据采集和控制系统的各方面维护和初始化。系统应完全自持，即使在系统运行时，能够编辑既有程序和数据文件，生成新功能和初始化并且把所有过程控制站加载到系统中（在线组态）。已改变的组态只影响被修改的相关环路。

4.4.2.6 工程师站应能访问系统内所有配置标签的图形形式的环路连接，图形格式应为数据组态采用的实时数据显示及画面模板的翻版。

4.4.2.7 工程师站要提供详细的顺序功能模块的显示画面。工程师站可以采用为逻辑组

态采用的同样的组态格式（即以逻辑图，或逻辑表或逻辑脚本语言的形式）实时地监视所有顺序逻辑。还要提供其它显示画面来显示历史事件和自诊断信息。

4.4.2.8 投标人应在投标书中详细描述诊断硬件和软件的特性。投标人应在标书中指明为输入和输出使用的装置，能够诊断那些类型的故障/问题。

4.4.2.9 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。

4.4.2.10 应提供支撑工程师站的所有辅助设备。

4.4.2.11 系统应能在由招标人提供且经投标人同意的 PC 机上进行离线组态。

4.4.2.12 工程师站硬件应采用当前先进产品。

4.4.2.13 工程师站具有在线下载、控制逻辑和算法在线强置状态和修改数值功能，以上功能必须经二次确认方可生效。同时应提供在线查找所有控制器中强置状态和数值的方式，并提供强置列表。控制器如有强置状态和数值应在系统状态画面显著标记（如颜色变化等）。

4.4.2.14 工程师站应采用高性能的主流的第三方机型，并采用专用硬件实现硬盘镜像冗余。操作员站 CPU 采用多核多线程运算处理器，主频不低于 3.0G Hz，内存不低于 16GB，单个硬盘不小于 2T，硬盘镜像冗余，同时配置带 DVD 刻录功能的光驱，应配置双显卡，其中至少含 1 块独立显卡（显存不小于 1G）。所有计算机应有良好的冷却、防尘、防振措施，均能在控制室条件下 24 小时×365 天不间断长时间稳定运行，其多数配件或易损件应在市场上有 5 年以上的供货可。

4.5 数据通讯系统

4.5.1 数据通讯系统应将各分散处理单元、输入/输出处理系统及人机接口和系统外设联接起来，以保证可靠和高效的系统通讯。所有通讯主干线和分支电缆提供的有效屏蔽因数至少应达到 90%。

4.5.2 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。通讯高速公路的故障不应引起机组跳闸或使过程站不能工作。任一通信总线故障时，应仍能保证控制器的冗余性能，此时任一个控制器故障仍能保证系统正常运行。

4.5.3 所提供的通讯高速公路应是冗错及冗余的（包括冗余的高速公路接口模件）。冗余的数据高速公路在任何时候都应同时工作。投标人应说明其通讯速度和高速公路上最多可挂多少个站以及二个站之间的最大距离。所有网络连接设备应选用工业级产品。

4.5.4 挂在数据高速公路上的所有站，都应能从数据高速公路上接收和发送数据。

4.5.5 数据通讯系统的通讯负荷率（包括与 SIS 的通讯负荷率），在最繁忙的情况下，不应超过 30%（共享式以太网不超过 20%），以便于系统的扩展。应有对每个 DPU 至网络流量、DCS 网络整体流量的在线连续监视点、统计点，投标人还应提供计算和考核的办法。

4.5.6 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。投标人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。

4.5.7 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。应连续诊断并迅速报警。

4.5.8 投标人应详细说明通讯控制方式以及“通讯协议”的有关内容（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，并提交招标人确认。

4.5.9 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。

4.5.10 投标人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。

4.5.11 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。

4.5.12 DCS 应提供一个“数字主时钟”，使挂在数据通讯总线上的各个站的时钟同步。

“数字主时钟”应与卫星对时装置的时钟信号同步，精度 0.1 毫秒，也可在工程师站通过键盘设定。投标人应提供与卫星对时装置通讯的 DCS 侧接口设备和通讯电缆。且能支持以下可选的接口形式：IRIGB（调制或非调制）、1PPS、RS-232、RS422/485、

NTP(10 Base-T 以太网接口)。

4.5.13 DCS 通讯接口

4.5.13.1 DCS 与电厂其它控制系统的通讯接口

(1) DCS 具有集成和交换系统信息的固有能力和能力。应使用工业标准通讯系统、平台和诸如 Modbus, Profibus, Foundation Fieldbus, OPC 或 TCP/IP 这些符合公认的标准(如 IEEE 802.3, IEC 1010 和 CSA 22.2)的协议。

(2) 投标人应提供 DCS 与其它控制系统之间的标准接口,所有的通讯接口应冗余设置(包括接口有关的软硬件),投标人应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。系统的通讯接口应支持 RS232C, RS485/422 和以太网方式连接,使用 TCP/IP、MODBUS/MODBUS PLUS、OPC 通讯协议。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。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。

(3) 通过通讯接口接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显示、报表记录、趋势、报警。所有其它控制系统与 DCS 的数据通讯应可靠并具有快速响应/更新时间(当接口用于过程监控时,应 ≤ 1 秒,其余应 ≤ 2 秒)。

(4) 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与之相连的控制系统中的故障诊断信息。该诊断信息由其微机控制系统中的标准故障自诊断程序产生。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。通讯接口本身应能提供计算和逻辑功能,并可向 DCS 的所有功能提供所需数据。其它控制系统与 DCS 接口的重要控制相关信号除采用通讯方式外,同时还应通过直接硬接线实现。

(5) 投标人提供的 DCS 与其它控制系统的备用通讯接口,应包括网络接口卡、驱动程序、相关网络通讯电缆和完整的接口功能软件。若采用光缆连接,则投标人应提供双侧的光缆转换装置及附件。DCS 通讯接口模件及交换机必须采用工业级产品,应留

有用于态势感知平台接口、入侵监测接口，接口在调试结束之后留有 20%的备用余量。
交换机采用华为、华三、东土、赫斯曼或“相当于”品牌工业级交换机。

(6) 机组 DCS 的对外接口至少包括以下系统（但不限于此）：

- DEH 系统、ETS 系统、给水泵小汽机数字式电液控制系统（MEH）采用与投标人统一的 DCS 硬件，与 DCS 一体化配置投标人负责将这些系统优化整合做一个系统。
- 与 TDM 系统之间采用双向数据通讯接口。
- 与主厂房自动电压调节装置（AVR）之间采用双向数据通讯接口。
- 与升压站监控系统（NCS）之间采用双向数据通讯接口，与 NCS 的接口点在网控继电器室，通讯介质采用光缆。
- 与主厂房发变组继电保护之间采用双向数据通讯接口。
- 与高压起备变继电保护之间采用双向数据通讯接口。
- 与电量采集系统之间采用双向数据通讯接口。
- 与全厂卫星对时装置之间采用冗余数据通讯接口。
- 与全厂 SIS 系统之间采用冗余数据通讯接口。
- 与主厂房自动电压调节系统（AVC）之间采用双向数据通讯接口。
- 与天然气调压站 PLC 系统的冗余数据通讯接口。
- 与 CEMS 系统的通讯接口。
- 与高压除尘系统的冗余数据通讯接口。
- 与煤场无人值守系统的冗余数据通讯接口
- 与输煤系统现场总线的冗余数据通讯接口

4.5.13.2 DCS 与厂级监控信息系统（SIS）的通讯接口

(1) 投标人应为 DCS 系统提供至 SIS 的双冗余通讯方式的完整接口，需配置 2 台 SIS 系统及以上接口机，DCS 与 SIS 的接口采用 OPC_SERVER 传输协议，包括 DCS 侧双冗余双交换的 OPC 接口站和交换机设备、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。接口计算机配置满足通讯要求的正版授权 OPC server 软件。

(2) OPC 接口站应独立设置，不得与其他工作站合用，能发送所有 DCS 数据点至 SIS

系统。

(3) SIS 接口的模拟量数据传输速率应不低于每 1 秒传送 12000 个点，数字量数据传输速率应不低于每 1 秒传送 25000 个点。每个点至少包括点的标志号 (Tag Number)、描述、数值、时间标签等信息，具体形式最终由招标人确定。

(4) 不能因为 SIS 故障或退出运行，使与其相连的 DCS 的正常运行受到任何影响。不能因为 SIS 与其他控制系统以及与 MIS 的通讯而影响 DCS 的实时处理和通讯能力。DCS 与 SIS 接口系统应有满足上述要求的安全措施。

(5) 投标人负责 DCS 侧设计、编制数据采集接口程序，并提供给 SIS 系统研发商，并负责协调与 SIS 系统接口的调试，投标人所设计的接口应该使得 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人供货。数据采集接口计算机和防火墙的软硬件设计资料 (包括接口设计、采用的网络通讯协议、连接方式、硬件配置型号等) 在技术规范书签订后一周内提供招标人。DCS 与 SIS 通讯接口及防火墙应满足信息安全要求。

4.6 数据采集系统 (DAS)

4.6.1 总则

4.6.1.1 数据采集系统 (DAS) 应连续采集和处理所有与机组有关的重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。

4.6.1.2 DAS 至少应有下列功能：

- 显示：包括模拟图显示、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

4.6.2 显示

4.6.2.1 总则

4.6.2.1.1 应采用最新的窗口显示技术。提供的显示应具有诸如多窗口显示、滚动

画面显示、图象缩放显示、菜单驱动显示等功能。

4.6.2.1.2 操作和监视显示原则上应按层组织（例如分为概貌显示、区域显示和功能组显示）。此种分层应根据本工程的工艺过程和运行要求来确定，以使运行人员方便地翻页，获得操作所必需的细节和对特定的工况进行分析。

4.6.2.1.3 应提供快捷切换显示的手段（如导航窗口、下拉菜单），使运行人员无需对画面的切换步骤有过多的记忆；同时还应提供热键，允许运行人员一次击键即能调出用于监视或控制的其它显示画面。

4.6.2.1.4 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。

4.6.2.1.5 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，应能显示其标志号（通常为 Tag Number）、说明、数值、性质、工程单位、高低限值等。对显示的每一个过程点具有可以直接关联在线逻辑、添加实时趋势及历史趋势等功能要求。

4.6.2.2 机组模拟图显示

4.6.2.2.1 投标人应提供至少 150 幅经招标人批准的用户化的机组模拟图画面。画面的数量应可在工程设计阶段按实际要求进行增加，而不额外增加招标人的费用支出。

4.6.2.2.2 虽然机组模拟图的设计依据是用户提供的 P&ID，但投标人的设计应结合其丰富的画面设计经验，不受这些 P&ID 的表达形式局限，例如应设计足够多的概貌显示，局部采用伪三维图等，以方便运行人员对过程的监视和控制。

4.6.2.2.3 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（包括中间计算值和调节阀/挡板的位置），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。

4.6.2.2.4 运行人员可通过点击画面中的任何可操图例或实时显示数据，对被控装置进行手动控制或对数据内容进行查询。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，且可切换到自动顺序逻辑原理图，可显示条件满足情况。

4.6.2.2.5 招标人可在工程师站和操作员站上，使用该站的画面生成程序自己制作和修改画面。投标人应提供符合 ISA 过程设备和仪表符号标准的图素。当用户需使用的图素未包括在 ISA 标准符号中时，用户应可使用投标人提供的图素组态器，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。

4.6.2.2.6 投标人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制的过程测点(模拟量和数字量)。

4.6.2.3 操作显示

4.6.2.3.1 操作显示可按不同类型（如调节、顺控）分层（概貌、功能组显示等）设计。

4.6.2.3.2 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。操作指导应划分为四个部分，即为起动方式，正常方式、停机和跳闸方式。

4.6.2.3.3 所有的操作许可、联锁、闭锁条件和正在执行的控制逻辑都应能通过梯形图或类似的画面在线看到。运行人员或工程师应能通过各种主控和功能组操作显示画面，对控制方式、控制回路和参数进行操作或调整。

4.6.2.3.4 提供的标准面板式操作显示应能至少显示 8 个控制回路，带有当前的过程参数，包括过程变量（PV）、设定值（SV）、输出值、控制方式、报警、回路标号、偏置等。PV、SV 和输出应用彩色动态棒状图和数字量形式表示。投标人组态的标准面板式显示画面应包括所有调节控制回路和开关量控制回路。

4.6.2.4 投标人应提供报警显示、趋势显示、成组显示、棒状显示等标准画面显示，并已预先做好或按本工程的具体要求稍作修改。

4.6.2.4.1 成组显示

（1）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。

（2）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。

（3）成组显示应有色彩增亮显示和棒状图形显示。

（4）一幅成组显示画面可最多可包含 16 个的测点。并且应至少提供 40 幅成组显示画面。

(5) 任何一点在越过报警限值时，均应变为红色并闪光。

4.6.2.4.2 棒状图显示

(1) 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。

(2) 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。

(3) 在一幅完全为棒状图的画面上，至少应能显示 16 根棒状图，并且至少应提供 20 幅这样的显示画面。

(4) 进入 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。

(5) 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。

4.6.2.4.3 趋势显示

(1) 系统应能提供 40000 点历史数据的趋势和 600 点实时数据的趋势显示。趋势显示可用整幅画面显示，也可在任何其他画面的某一部位，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。

(2) 在同一幅 LCD 显示画面上，在同一时间轴上，采用不同的显示颜色，应能同时显示至少 8 个模拟量数值的趋势。

(3) 每个实时数据趋势曲线应包括 800 个实时趋势值，时间分辨率为 1，10，30 秒。此值由运行人员选定。实时趋势的时间标度可由运行人员按 0.5 分钟、1 分钟、2 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、30 分钟和 60 分钟进行选择。同时具有能够选择显示实时趋势曲线上任何一点的数值和时间标签。

(4) 每个历史数据趋势曲线应包括 800 个历史趋势值，时间标度可由运行人员按 0.5 分钟、1 分钟、2 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、30 分钟和 60 分钟进行选择。历史趋势的时间分辨率应不大于 100 毫秒，历史数据不应随着时间标度的缩放存在失真及丢数据情况，投标人应在标书中详细说明历史趋势记录的形式。同时具有能够选择显示历史趋势曲线上任何一点的数值和时间标签。

(5) 趋势显示画面还应同时用数字显示出变量的数值。

(6) 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。

(7) 可在趋势图上切点观察任一时点的值。

(8) 除了设计时固定的趋势图外，至少有 100 幅（800 点）趋势可供运行人员在操作中组态使用。

4.6.2.4.4 报警显示

(1) 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（温度信号变化速率应可选择，超限闭锁等功能）、其他变化值进行扫描比较，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，驱动音响装置。

(2) 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或底部，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。

(3) 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，则所有其他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。

(4) 应采用闪光、颜色变化等手段，区分出未经确认的报警和已经确认的报警。当某一未经确认的报警变量恢复至正常时，应在报警清单中清除该报警变量，并由仍处于报警状态的其他报警点自行填补其位置空缺。

(5) 所有出现的报警及报警恢复，均应由报警打印机打印出来。所有报警都应存储下来，并可由操作员选择随时打印。

(6) 若某一已经确认的报警再一次发出报警时，应作为最新报警再一次显示在报警画面的顶部。改变点的标号的颜色来指示出发生重新报警的次数。

(7) 所有带报警限值的模拟量输入信号和计算变量，均应分别设置“报警死区”，以减少参数在接近报警限值时产生的频繁报警。

在设备停运及设备启动时，应有模拟量和数字量的“报警闭锁”功能，以减少不必要的报警。可由操作员站上实施这一功能。启动结束后，“报警闭锁”功能应自动解除。“报警闭锁”不应影响对该变量的扫描采集。

(8) 对所有输入信号和计算变量均应提供可变的报警限值。这些报警限值可以是过程参数(如负荷、流量、温度)的一个函数。

(9) 报警信息中应表明与该报警相对应的显示画面的检索名称。

(10) 在操作员站，通过一次击键应能调用多页的报警一览。报警一览的信息应以表格形式显示，并应包括如下内容：点的标志号、点的描述、带工程单位的当前值、带工程单位的报警限值、报警状态(高或低)及报警发生的时间。每一页报警一览应有 20 个报警点，报警一览至少应有 3000 个报警点。(包括系统诊断报警点)。

(11) 报警方式应分为两类：事故报警和异常报警，事故报警为非操作引起的断路器跳闸和保护装置动作信号，异常报警为一般性设备变位，状态异常信号，模拟量越限。事故报警和异常报警应采用不同的显示颜色，不同的音响给以区别，并具有人工确认、自动或手动复归等功能。红色为事故报警，黄色为异常报警。对重要模拟量越限或发生断路器跳闸等事故时，应自动推出相关报警图面和提示信息。

(12) 投标人应能提供不少于 60 点的重要报警（重要报警指：主要工艺参数偏离正常值；主要辅机跳闸及热工保护动作；重要控制装置电源故障），这些报警应区别于其它级别的报警方式，并发出语音报警信号，以提醒机组运行人员的特别注意，但弹出画面不应影响运行人员对机组的监控。投标人提供的操作指导功能应使运行人员在看到这些报警后，可方便地调出与之相关的过程画面。参数图表等信息，以便于作出正确的判断和操作。投标人应在投标书中说明这些报警的报警方式。

4.6.2.5 跳闸首出原因显示

对所有辅机、功能组停运及保护动作给出首出原因显示，用不同色彩表示。要显示动作真实时间。

4.6.2.6 其他显示

4.6.2.6.1 Help 显示

为帮助运行人员在机组的启、停或紧急工况时，能成功地操作，系统应提供在线的 Help 显示软件包。应设计操作提示画面，向运行人员提供有关电厂操作的信息/提示。这些信息应支持两种功能：一种信息告诉运行人员工艺过程的情况和相应的操作指南。而对话信息提示运行人员确认或输入数值，告知控制算法输入结果。应设计其它显示画面，帮助窗口：作为用户运行和监视电厂时的指导，帮助信息包括系统预先定义的信息和用户定义的信息。用户定义的帮助窗口要与标签 ID 号和各个显示画面联系起来。

运行人员应可通过相应的 Help 键，调用 Help 显示画面。

除标准的 Help 显示画面外，还应让用户使用这种 Help 显示软件包生成新的 Help 画面，以适应一些特别的运行工况。

4.6.2.6.2 系统状态显示

系统状态显示应表现出与数据通讯总线相连接的各个站(或称 DPU)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。

4.6.3 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。投标人按用户指定的格式，确定所有记录的标题。

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可以记录。

4.6.3.1 定期记录

定期记录包括交接班记录、班报、日报和月报。对交接班记录和日报，系统应在每 30 分钟或一小时的时间间隔内，提供不少于 500 个预选变量的记录；而对月报，则在每一天的时间间隔内，提供和日报基本一致的记录。在每一个交接班后，和每一天结束时，和每一个月结束时，应自动进行记录打印或根据运行人员指令打印。

定时和召唤打印各种运行报表、日电量表、运行月报表、设备状态年统计表、开关动作次数累计表、设备故障年报表、事件顺序记录一览表、事故追忆表、运行操作票和负荷曲线等。

能够实现机组报表生成、机组报表编辑、机组报表输出等管理功能。机组报表包含机组运行日报表、机组运行月报表。报表具有剔除坏点功能，且具有分时间段统计功能，能剔除机组启停期间数据。

4.6.3.2 运行人员操作记录

系统应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。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。系统至少应提供 5000 个运行人员不可清除的记录。

4.6.3.3 事件顺序记录 (SOE)

投标人提供的 SOE 系统必须是 DCS 整体的组成部分，不允许采用单独的 SOE 装置，并提供 SOE 校验装置。系统应提供高速顺序记录，其时间分辨率应不大于 1ms。所有事件记录应参比于同一时间标准。提供的 SOE 应具备以下功能：

- (1) 应在 SOE 数据收集启动后通知操作员站和报警打印机：SOE 数据收集已经开始。
- (2) SOE 卡件应具备数字量输入卡件的所有功能。
- (3) 系统设计应考虑 SOE 报表的历史数据存储和检索功能。
- (4) 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，立即启动事件顺序记录装置。事件顺序记录应包括测点状态、描述。SOE 记录应按时间顺序排列，并按小时、分、秒和毫秒打印出来。
- (5) 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 5000 个事件顺序记录，这种足够的存储空间应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。

4.6.3.4 跳闸追忆记录

- (1) 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 256 个变量的完整记录。跳闸记录应按跳闸前 10 分钟以 10 秒时间间隔和跳闸后 5 分钟以 1 秒时间间隔进行。
- (2) 跳闸记录应自动打印或按操作员指令打印。

4.6.3.5 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 个参数并保留 100 天以上。所有具有地址的点均可设置到操作员记录中，并在所有操作员站中均可查寻所有操作员记录（包括 DCS 内部的故障记录等）。

4.6.3.6 设备运行记录

在每天结束时，应打印出泵、风机等主要辅机设备的累计运行小时数和起停次数。

4.6.3.7 事件顺序和电厂的所有历史数据将依次保存到电厂数据记录服务器/历史站中，可以通过所有人机接口工作站访问服务器/历史站。

4.6.4 历史数据的存储和检索 (HSR)

4.6.4.1 设置 HSR 的目的是为了保存长期的详细的运行资料。提供的 HSR 站应具备系统和网络管理、数据库管理、数据存储及检索功能。系统的历史数据存贮和检索应不受时间限制，在存贮空间足够的条件下，历史数据的检索必须能够迅速调用任一时间段数据，并且不受时间范围限制，投标人应在投标文件中说明调用任意参数 6 个月的数据曲线（环保数据 3 年）所需要的最短时间，在 DCS 的任何操作员站上均应能进行历史数据的检索。

4.6.4.2 HSR 站至少应可处理 100000 个过程点，能够存储系统的全部输入信号（模拟量和开关量）及重要的中间计算数据，以不大于 1s 的存储周期，应能够存储 6 个月的历史数据，对模拟量可选择平均值、最小值、最大值等方式存储。报警信息至少存储 6 个月的数据。。系统设计中应采用差异存储技术以减少数据存储空间。投标人应在投标书中对其所供系统针对不同重要程度的过程 I/O 点而相应采用的不同扫描周期进行详细说明，并提供各类 I/O 点所占用存储空间的计算方法及 HSR 站的总硬盘容量，历史站的硬盘采用专用硬件实现镜像冗余，故障硬盘可以热插拔在线更换。

4.6.4.3 投标人应提供长期存储历史数据的可读写光盘驱动器，当 HSR 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存至可读写光盘，并在 LCD 上报警通知运行人员。HSR 站的检索可按指令进行打印或在 LCD 上显示出来。投标人随投标书说明历史数据是否具有自动在线压缩功能、光盘采用 DVD 刻录盘。可调取历史数据生成报表，可任意设置报表时间段及时间间隔，报表单次采样 tag 标签点数不小于 256 点。

4.6.5 性能计算

4.6.5.1 应提供在线性能的能力，以计算发电机组及其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有打印记录并能在液晶显示屏（LCD）上显示，大部分的计算应采用输入数据的算术平均值，性能计算至少应有下列内容：

4.6.5.1.1 热力系统性能计算

基于最新版 ASME PTC 以下性能计算功能将被提供，但不限于：

- （1）计算机组净热耗率、煤耗及厂用电率；
- （2）计算汽轮发电机整个循环性能；
- （3）计算汽机性能/汽机循环分析；

-
- (4) 计算锅炉性能，并应分别列出可控热量损失和非可控热量损失；
 - (5) 计算给水加热器性能；
 - (6) 计算空气预热器性能；
 - (7) 锅炉给水泵和给水泵汽轮机性能；
 - (8) 过热器性能；
 - (9) 可控损失/热率；
 - (10) 不可控损失。

以上这些性能计算应在 25% 以上负荷时进行，每 5 分钟计算一次，计算精度应小于 0.1%。

各性能监视模型的设计将在工程师的台式机上配置。这项工作通过“软件性能”工具来完成，这些工具专门设计用于计算电厂设备的效率。部分模型如下：

- (1) 电厂性能
- (2) 汽轮机性能/汽轮机循环性能
- (3) 给水加热器性能
- (4) 空气加热器性能
- (5) 锅炉超温统计

4.6.5.1.2 电气系统性能计算项目如下，但不限于此：

- (1) 发电机有功电度和无功电度；
- (2) 厂用电率（每小时、每值、每日厂用电率）；
- (3) 厂用电量（每小时、每值、每日厂用电率）；
- (4) 发电机功率因数；
- (5) 主要设备运行小时数；
- (6) 断路器跳合闸次数。

4.6.5.2 所有的计算均应有数据的质量检查，若计算所用的任何点输入数据发现问题，应告知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。

4.6.5.3 性能计算应有判别机组运行状况是否稳定的功能，使性能计算对运行有指导意义。在变负荷运行期间，性能计算应根据稳定工况的计算值，标上不稳定运行状态。

4.6.5.4 投标人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液晶显示屏（LCD）上，运行人员可对显示结果进行分析，以使机组运行在最佳状态。

4.6.5.5 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。

4.6.5.6 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，还应具有对不正确的测量结果进行定量分析和指明改进测量仪表的功能，从而提高性能计算的精度。

4.6.5.7 投标人应对上述性能计算向招标人提供全部计算公式、文字说明和计算实例，以表达性能计算的精确度和可靠性，并应提供全部原代码。

4.6.5.8 投标人应在投标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。

4.6.6 锅炉超温统计

根据招标人运行和事故处理规程，编制和设计机组和设备运行时的超温统计，并由 LCD 的图象和文字显示出来。超温统计应考虑以下三种运行工况：即起动、正常运行和机组跳闸。

超温统计功能应包括：

- （1）计算锅炉各点金属温度与其限值的偏差，当超温时应累计超温时间。
- （2）提供锅炉各金属温度的实际值、偏差值的显示和打印。
- （3）统计各班（运行值）锅炉超温次数，每次超温持续时间，并显示和记录打印。
- （4）全程在线超温统计的计算精度应优于 0.1%。

4.7 模拟量控制系统(MCS)

4.7.1 基本要求

4.7.1.1 控制系统应包括由微处理器构成的各个子系统，这些子系统实现下文规定的对母管制机组及辅助系统的调节控制。

4.7.1.2 本工程为母管制供热机组，以热带电，应以锅炉调主蒸汽母管压力，汽机调热、电负荷，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。

4.7.1.3 控制系统应满足安全启、停及定压运行的要求。汽机启动时也可切换至滑压

运行。

4.7.1.4 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，以保持通讯数据高速公路上信息交换量最少。

4.7.1.5 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，并将这一不利影响限制到最小。

4.7.1.6 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。投标人在投标文件中详细说明。

4.7.1.7 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。

4.7.1.8 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。

4.7.1.9 控制系统应能调节控制装置以达到下面所规定的性能保证指标，控制设备实现性能要求的能力，不应受到控制系统的限制。

4.7.1.10 控制系统应能操纵被控设备，特别是低负荷运行方式的设备，其自动方式能在从最低不投油稳燃负荷到满负荷范围内运行(除非另有说明)。

4.7.1.11 投标人应提供机组各主要被调参数的稳态、动态品质指标（如在机组扰动量为 $\Delta P=15\%P_e$ （注： P_e 为额定负荷）的定值扰动下，机组各主要被调参数的稳态、动态品质指标应达到的指标），并将数据填入下表，如格式和项目不同，投标人可提供其它同类型表格替代，其标准不得低于行业标准。

被调参数	静态指标	动态指标	备注
主蒸汽压力(MPa):			
过热汽温度(°C):			
主蒸汽母管压力(MPa):			
汽包水位			
炉膛压力(Pa):			
氧量低于(%):			
实际功率变化（%/min）			
供热蒸汽压力			

供热蒸汽温度			
给水母管压力			
除氧器水位			
负荷相应时间			

4.7.1.12 控制系统应有联锁保护功能，以防止在任何时间机组控制系统错误及危险的动作，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。

4.7.1.13 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。

4.7.1.14 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切换的，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。

4.7.1.15 对某些重要的关键参数，应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。

4.7.1.16 运行人员可在键盘上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。

4.7.1.17 对某些仅次于关键参数的重要参数，应采用双重冗余变送器测量，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，运行人员可手动任选二个变送器中的一个信号用于投自动控制。

4.7.1.18 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。

4.7.1.19 在使用不冗余变送器测量信号时，如信号丧失或信号越限，均应有报警，同时系统受影响部分切换至手动。

4.7.1.20 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。

4.7.1.21 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。

4.7.1.22 控制系统应监视设定值与被控变量之间的偏差和控制输出与控制阀位之间的偏差，当偏差超过预定范围时，系统应将控制切换至手动并报警。

4.7.1.23 风机、泵、磨煤机等跳闸，应将与之对应的控制系统由自动切换至手动方式。

4.7.1.24 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，也就是说不管在手动或自动方式驱动装置的数量的变化，控制的作用应是恒定的。

4.7.1.25 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。

4.7.1.26 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。

4.7.1.27 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，不应引起任何控制驱动装置的比例阶跃。

4.7.2 具体功能

投标人应随投标书提供用 **SAMA** 符号表示的控制策略和功能范围的控制框图，且应足够详细，以便招标人据以评估所提供的控制功能是否符合下列要求。此外，还应提供详细的文字说明，以便招标人清晰地理解这些控制策略。

各控制系统主要包含以下系统（不限于此）：

4.7.2.1 主蒸汽母管压力调节控制

主蒸汽母管压力恒定是表征锅炉供汽量和汽机汽耗量平衡的标志，因此，母管压力控制系统担负着统一指挥、并列运行各台锅炉加减负荷的任务，该系统的输出就是所有并列运行锅炉的给定负荷指令。母管制机组负荷指令是通过机组运行工况、要求的限制等加以处理的信号构成的。各炉之间负荷控制（燃烧控制）来完成母管制机组负荷分配控制，从而保证母管压力恒定。运行人员能在 **LCD** 键盘和负荷管理控制的画面上实现下列功能：

- a. 母管制机组负荷分配控制，调整各炉间负荷分配的比例。
- b. 手/自动方式选择：母管制机组负荷控制应以自动方式响应负荷需求指令，

以手动方式响应运行人员输入的负荷需求指令，实现变动负荷-固定负荷的切换。

- c. 母管制机组负荷分配指令的手动调整
- d. 负荷高、低限值的调整
- e. 负荷变化率的设定
- f. 负荷变化方向的指示（增或减）
- g. 负荷高、低限值的指示
- h. 母管主汽压力偏差指示

4.7.2.2 煤气两用锅炉控制

锅炉控制系统由燃料、送风、炉膛压力、汽温、给水等若干子系统组成，这些子系统应协调运行，并具有前馈特征，使锅炉能灵敏、安全、快速与稳定地运行。

锅炉主控应将机组负荷指令以并行协调的方式转化为对锅炉燃料和风量的控制，并具有以下特点：

- a. 为加快燃料量对负荷变化的响应，信号回路应有速率可调的“加速”功能。
- b. 锅炉指令按可供的风量来限制燃料量出力，以保证燃料量不高于风量。
- c. 锅炉指令按送入锅炉的总燃料量(包括所有辅助燃料)来限制风量，以保证风量不低于燃料量。
- d. 燃料指令应根据运行的给粉机的数量进行修正，并设有煤粉的均衡燃烧控制。
- e. 应根据燃料的不同发热量进行校正。

每台锅炉燃烧控制根据母管制机组负荷分配指令来完成。锅炉燃烧控制系统包括燃料量、送风量、吸风量三个变量，是一个多参数、多变量的控制系统，可由三个相对独立的单变量系统来实现。即主汽压力控制、送风控制、吸风控制、最佳经济燃烧控制等控制，这些控制系统各完成独立功能，同时又相互嵌入，实现燃烧最佳经济控制。

4.7.2.2.1 磨煤机控制

- a. 系统设计应符合 NFPA8502C、NFPA85F 和 DL/T 655-1998 的规定。
- b. 应控制磨煤机的给煤量，一次风量和磨煤机出口温度。
- c. 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，投标人应负

责给煤机与磨煤机系统的接口设计。

- d. 每台磨煤机应有可调整的最小燃料量设定手段，每个磨煤机达到最大或最小负荷时，应有报警信号。
- e. 应从给煤机取出一个代表送入给煤机的煤量信号。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，与该信号之间的时间延滞，应进行补偿。
- f. 煤燃料的测量，应以所有投运磨煤机送出的燃料总和为基准，并自动校正燃料发热值的变化。
- g. 每台磨煤机均有一次风量测量，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，以保证风量指令决不低于正在燃烧的燃料。
- i. 通过调节冷一次风挡板，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联锁。
- j. 通过调节热一次风挡板，来控制磨煤机出口温度。
- k. 在机组启停时，应由燃烧器控制系统(BCS)对磨煤机控制(包括手动控制)实现超驰控制。

4.7.2.2.2 二次风量控制

通过调节送风机转速，来控制送风量，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. 通过进入炉膛二次风量的测风装置，分别测得锅炉二次风量，该测量结果应是经温度补偿的双重化测量，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相加形成一个总的锅炉送风量信号，该信号可用来限制总负荷指令和总燃料量。
- b. 风量指令应不低于吹扫额定值，一旦实际的风量低于吹扫额定值、应发出报警，并向 FSSS 送出一个数字量信号。此外，当总风量降低到比吹扫额定值低 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. 对轴流风机，应有防喘振控制和启动的联锁。
- d. 炉膛压力高时，应闭锁送风机转速进一步开大，炉膛压力低时，应闭锁送风机转速进一步关小。

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。氧量修正子回路应有下列功能:

1、运行人员改变回路中的负荷系数，调节氧量设定值。

2、通过氧量校正信号的高低限值，可改变总的过剩空气量。

3、根据开启风门的数量调整氧量修正信号。

4、运行人员可以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。

4.7.2.2.3 风箱挡板控制

风箱与炉膛间的差压控制系统要求如下:

a. 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。

b. 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。

c. 与燃料油枪相关的层次，其开度指令应按与油压值成正比的关系进行修正。

d. 与 FSSS 的进一步联锁，应使各单独层的辅助风挡板或是全开，全关，或是作调节控制。

4.7.2.2.4 一次风控制系统

一次风控制系统要求如下:

a. 在自动方式时，每一层一次风挡板的开度应是该层给煤机转速的函数。

b. 来自 FSSS 的联锁，应使各单独层的一次风挡板或是全开、全关、或是作调节控制。

4.7.2.2.5 二次风控制系统

二次风控制系统要求如下:

a. 二次风挡板开度，应是总风量的函数。

b. 二次风挡板控制应有比例函数(偏置)。即在低负荷时，投运较低层的过燃风挡板;在高负荷时，再投运较高层的过燃风挡板。

4.7.2.2.6 一次风压力控制

一次风压力应控制在其设定值。该设定值应是负荷的函数。通过调节一次风机的

转速来控制一次风道压力。

a. 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. 根据机组负荷指令建立该子系统的设定值。

4.7.2.2.7 炉膛压力控制

4.7.2.2.7.1 炉膛负压和风量控制应符合 NFPA8502C 标准的规定。

4.7.2.2.7.2 系统应提供平衡负压运行，通过控制引风机的转速，维持炉膛压力恒定在设定值。

4.7.2.2.7.3 比较炉膛压力三重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。

4.7.2.2.7.4 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。

4.7.2.2.7.5 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，应闭锁引风机转速的进一步开大；在炉膛压力高时，应闭锁引风机转速的进一步关小。

4.7.2.2.7.6 控制系统还应包括“火焰丧失”预处理回路，以便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)，直至恢复正常的挡板控制。不需要运行人员干预，并且对控制系统不产生扰动。

4.7.2.2.7.7 风机应有启动联锁保护。

4.7.2.2.8 主蒸汽温度控制

a. 应提供一个完善的主蒸汽温度控制系统。在规定的锅炉运行范围内，特别是达到温度控制的负荷时，控制第一级和第二级过热器的出口温度。将经过修正的锅炉总风量信号作为温度控制的前馈指令。

b. 主蒸汽温度控制是一个串级自动控制，以集汽联箱出口的过热蒸汽温度作为主调节器的输入，喷水减温器后的汽温作为付调节器的输入，通过改变减温水量，保证主蒸汽温度恒定。

c. 在低负荷、汽机跳闸及 MFT 时，要求严密关闭喷水阀。

4.7.2.2.9 给水控制

a. 给水控制是一个单、三冲量全程给水控制系统。

b. 在正常运行时，调节给水管路上的主调节阀开度。正常的控制应是由蒸汽流量、汽包水位和给水流量组成的三冲量控制系统，启动时只有汽包水位的单冲量控制。

c. 测量汽包水位的变送器，应为三重冗余。并有压力补偿、比较和选择。

d. 经温度补偿的流量测量，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。

e. 采用经温度补偿的蒸汽流量测量。

f. 在启动和低负荷时，单冲量汽包水位控制应调节启动调节阀。在蒸汽参数稳定、给水流量允许的情况，控制系统可自动或手动切换到三冲量控制。

g. 系统设计应包括由于锅炉负荷变化引起锅炉内流体参数变化而进行的补偿。特别应考虑在大幅度降负荷时汽包水位的补救。

4.7.2.2.10 空预器冷端平均温度控制

为保护空预器不被烟气与凝结水的混和物加速腐蚀，需将空预器冷端金属温度保持在露点以上，控制是按照各空预器烟气出口及冷风进口的加权平均温度，调节空预器送风进风管道上暖风器中蒸汽螺管内流过的加热蒸汽流量来实现的。

4.7.2.2.11 燃油控制

4.7.2.2.11.1 调节油压控制阀，使标定油压(或流量)维持其设定值，设定值应有上、下限值。

4.7.2.2.11.2 总燃料量(煤和油)与锅炉指令比较，汇总生成一个总燃料量指令。

4.7.2.2.11.3 燃油控制系统应与 FSSS 组合成一个完整的控制系统。

4.7.2.3 汽机控制

a. 控制系统应根据汽机排汽压力和供热抽汽压力，向 DEH 发出汽机调门开度指令信号。

b. 信号连接，重要信号采用硬接线方式连接。

c. 控制系统不应影响汽机调速器响应系统频率变化的调节特性，并与汽机 DEH 控制系统相协调。

d. 如果由于某种原因，限制了汽机控制阀的调节，控制系统也应能在协调或整

体方式下运行。如果机前压力超过允许限值时，系统应控制汽机一发电机组，以防止机前压力进一步偏离设定值。

4.7.2.4 汽机润滑油冷却控制

汽机润滑油温控制系统为通过冷却器出口的冷却水管道上调节阀，控制冷却水流量，维持润滑油温在设定值。

4.7.2.5 除氧器水位和压力控制

- a. 调节进水调节阀，维持除氧器水位在预先设定值。
- b. 调节除氧器加热蒸汽调节阀，维持除氧器压力在预先设定值。

4.7.2.6 给水母管压力控制

本工程配置了 4 台电动给水泵和 1 台汽动给水泵，调节给水泵的转速来维持给水母管压力在预先设定值。

4.7.2.7 水位控制

高压加热器水位控制

高压加热器（2 台）的正常疏水控制维持加热器水位在正常范围。

补水加热器水位控制

补水加热器的正常疏水控制维持加热器水位在正常范围。

疏水箱水位控制

疏水箱的正常疏水控制维持加热器水位在正常范围。

4.7.2.8 其它单冲量闭环控制系统

如减温减压器温度、压力控制等单冲量闭环控制系统。

4.7.2.9 燃气锅炉控制

MCS 系统策略及逻辑应由 DCS 厂商设计，应包括下列控制：

- ◆ 给水自动控制（冗余变送器）；
- ◆ 过热蒸汽温度自动控制
- ◆ 燃气流量控制；
- ◆ 送风量控制；
- ◆ 炉膛压力控制。

4.8 锅炉炉膛安全监控系统 (FSSS)

4.8.1 基本要求

4.8.1.1 总则

4.8.1.1.1 本工程建设 2 台 1000t/h 高温超高压煤粉及天然气两用锅炉，锅炉带基本热、电负荷并参与热、电负荷调节。

4.8.1.1.2 FSSS 应是 DCS 的一部分，其处理器模件应冗余配置。投标人提供的 FSSS 应满足本规范书所规定的功能和特性等要求。

4.8.1.1.3 FSSS 的设计应符合 NFPA8502 的规定和锅炉厂商的要求。

4.8.1.1.4 FSSS 包括燃烧器控制系统 (BCS) 和燃料安全系统 (FSS)。

4.8.1.1.5 FSSS 应提供与运行人员的人机接口，使运行人员在启动、停机或正常在线运行期间能监视 BCS 和 FSS 的自动过程。

4.8.1.1.6 FSSS 应具有同 MCS、SCS 及其它系统的接口，并具有发送或接收为综合整个机组运行工况所要求的信息和指令。

4.8.1.1.7 通过键盘和液晶显示屏 (LCD) 画面完成所有被控制对象的操作和获取系统手动、自动运行的各种信息。

4.8.1.1.8 控制逻辑的设计应确保系统单一故障不阻碍任何设备的正常停运。

4.8.1.1.9 系统设计应至少满足下述要求，以确保 FSSS 的逻辑系统能满足 NFPA85 的规定。

(1) 投标人应评估各类设备元件的故障模式，至少对下述故障进行评估并提供解决方案：

- 电源的中断、漂移、短时波动、恢复、瞬变过程和部分失去
- 存储损坏和丢失
- 信息传输损坏和丢失
- 输入和输出故障
- 信号不能读或未读出
- 无法处理偏差
- 处理器故障
- 继电器线圈故障
- 继电器接点故障

-
- 时钟故障

(2) 逻辑系统设计应包括下述要求:

- 设计中应提供诊断功能用于监视处理器的逻辑功能。
- 逻辑系统故障不应阻止合理的操作员干预。
- 控制逻辑应防止非授权修改。
- 当相关设备在运行时不可对其逻辑进行修改。
- 系统响应时间应尽可能短以防止对应用回路产生不利影响。
- 对于干扰影响采取的保护应防止产生误动作。
- 逻辑系统内单一设备元件的故障不应导致强制性的主燃料跳闸 (MFT)。

(3) 独立性要求

- FSS 系统应采用独立控制逻辑、独立输入/输出系统和独立电源, 并且在功能上和物理上独立于诸如锅炉控制的其它逻辑系统。
- 逻辑系统应限制仅针对于 1 台锅炉。
- 所有触发 MFT 的信号应采用硬接线, 不应通过通讯总线传送。

(4) 瞬间关闭燃油阀。逻辑程序和用于安全停运的设备一经触发, 应产生相应的燃烧器或主燃料跳闸, 并且在已停运燃烧器恢复运行之前应由操作员进行干预。逻辑程序或设备不应允许主燃料油阀或点火油阀在强制关闭后又随意重新打开。

4.8.1.1.10 投标人应提供 2 只直流双位置 MFT 跳闸出口继电器和少量用于接点扩展的中间继电器, 并负责相关电气回路的设计和接线, 确保机组在紧急工况下能安全停机。继电器应选用具有成功应用经验的原装优质产品。投标人应在投标书给出相关的逻辑图、电气原理图、并对电源可靠性做充分考虑, 直流电源为 220VDC。

4.8.1.1.11 为了便于运行人员迅速查找事故发生原因, 投标人应在 FSSS 中提供 MFT 和所有辅机跳闸事件的首出原因 (FIRST OUT) 判断逻辑。

4.8.1.2 BCS 基本要求

4.8.1.2.1 BCS 应具有下列主要功能:

- (1) 对油枪和煤燃烧器、燃气燃烧器的安全点火、投运和切除的控制和连续监视。
- (2) 提供采用最新技术和适合电厂使用且操作灵活的自动化装置, 至少应提供两级自动化水平。高一级的自动化水平是能执行自动程序控制, 即从运行人员启动吹扫

后到点燃一个预先选定的油枪或燃烧器组实现自动化。在单台磨煤机子系统投运前，投煤燃烧可能需要运行人员的干预。次一级的自动化水平是应使运行人员能按分阶段顺序控制方式启动燃烧。例如，先启动炉膛吹扫程序，然后进行油系统的泄漏试验，再启动油枪点火程序，等等。在高一级自动方式发生问题或机组运行状态需要时，应采用这种次一级自动方式。

(3) 应提供在各种运行方式(即高一级自动方式，次一级自动方式及就地手操方式)下完善的监视和联锁功能，包括燃烧器火焰监视功能。

(4) 在吹扫、燃烧器点火和带负荷运行期间，应控制风箱挡板位置，以满足合适的二次风分配。

(5) 应提供火焰检测器冷却风机、磨煤机、给煤机、密封风机、点火枪、微油（等离子）点火、燃气燃烧器点火及磨煤机动态分离器的相关控制功能。

4.8.1.2.2 设计的 BCS 至少应满足下列要求

(1) 应能通过液晶显示屏（LCD）/键盘完成设备的主要操作。次要的操作通过程控自动完成。

(2) 通过 LCD 画面显示，应提供运行所需的各种运行信息，使运行人员随时都能获得设备各种运行状态的信息，以便其采用自动顺序控制或在必要时切换至手动控制。应提供手动方式时的操作指导，这些操作指导应显示出下一步应执行何种操作，及整个操作步骤。操作指导应以图形方式显示在 LCD 上，并以 LCD 上各设备的颜色变化，反映各设备状态的变化。所供的联锁功能应有最大的安全性，可在组件失灵或有关设备故障而出现危险时，避免或减少所需的控制操作。

(3) 点火器以成对地自动投入运行，是从对应的暖炉油枪或燃气点火装置开始，按时间顺序自动进行的。也可以成对地手动投入运行。油枪、燃气点火装置的点火和熄火，应是成对或分层按时间顺序进行。

(4) 在锅炉吹扫、启动和低负荷运行期间，锅炉控制系统应维持 30%B-MCR 的锅炉最低风量。这是通过调节所有辅助风挡板来实现的，以达到在点火过程中，维持炉膛必须的过剩空气量和确保被点火的燃烧器周围有合理的风速。

(5) 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。

(6) 在收到 MFT 信号时，燃烧器控制系统应提供一个逻辑控制程序按指令协同 FSS

快速切断至炉膛的燃料和点火能量。

(6) 系统应保证未投入运行的燃烧器和点火枪处于安全状态，应做好没工作的燃烧器过热损坏措施。

(7) 燃烧器控制逻辑应提供点火器、油枪和磨煤机组点火许可条件的自检功能。当检测到火焰丧失时，燃烧器及点火枪应自动切除。任一个燃烧器火焰丧失，应进行报警。应提供带逻辑功能的单独的火焰监视，并通过招标人认为合适的和safe的方式或程序，切除燃烧器和/或磨煤机（天然气）。

(8) 在油枪退出运行后，应对油枪进行清扫，以除去油枪中残剩的燃料，在锅炉跳闸或点火能量不足时，应闭锁清扫。

(9) 应采用炉膛分区跳闸原则，自动切除磨煤机、给煤机、油枪、燃气气源。

(10) 磨煤机停运和磨煤机跳闸应能区分和分别处理。自动清扫和冷却是磨煤机正常运行停运控制的一部分。磨煤机跳闸时燃料应尽可能地快速自动切断，并采取措施，以防爆炸。

(12) 系统应提供事故顺序接点输入信号。

(13) 投标人应设计有关点火枪、燃烧器、给煤机、磨煤机及辅机的显示画面。这些画面应能准确，高效地向运行人员提供启动、停运和控制设备所需的清晰、充足的信息。

4.8.1.3 安全监控系统（FSS）的基本要求

4.8.1.3.1 投标人所供的 FSS 应能防止由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，以避免爆燃，锅炉受压部件过热或炉膛压力超值。FSS 应通过下列监视和保护功能完成保护动作：

(1) 监视锅炉和汽轮发电机组的运行工况，当保护系统检测到危害人身和设备安全的异常工况时，发出主燃料跳闸 (MFT) 信号。

(2) 当发现危险工况时，应停运一部分已投运的锅炉燃烧设备和有关辅机，快速切除进入锅炉的燃料量。

(3) MFT 发生后，应维持锅炉一定的进风量，以便清除炉膛内，烟道尾部和烟道中的可燃气体。

(4) 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。

4.8.1.3.2 系统运行要求如下：

- (1) 快速响应跳闸输入信号。
- (2) 直接切断所有燃料来源。
- (3) 运行人员能直接进行燃料跳闸。
- (4) 自动记忆和显示“跳闸原因”。
- (5) 不许有跳闸的旁路。
- (6) 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安全地清除所有存在于炉膛和烟道内的可燃气体。
- (7) 在启动期间，炉膛开始吹扫时，应自动执行油系统的泄漏试验。或当煤在燃烧的同时发生了油枪跳闸，应发出油枪单独进行泄漏试验的命令。
- (8) 应提供一个油系统安全子系统，监视油系统压力和燃油泵的运行，如果燃烧发生中断，该系统应关闭油安全跳闸阀。
- (9) 应将 MFT、磨煤机跳闸和油跳闸的“继电器”状态信息，送至 BCS、MCS、汽机跳闸系统、报警系统和引风机跳闸回路等有关系统。
- (10) 系统应提供 SOE 所需的接点信号。
- (11) 应提供某参数逼近其预定危险值时的预先报警功能，以及时告知运行人员。

4.8.2 FSSS 具体功能

4.8.2.1 BCS 具体功能

BCS 应包括下列几个功能：

- 锅炉点火准备
- 点火枪点火
- 油枪点火
- 煤燃烧
- 天然气点火
- 天然气燃烧

4.8.2.1.1 锅炉点火准备

- (1) 应在炉膛吹扫成功后，由运行人员启动锅炉点火准备功能；
- (2) 将锅炉置于点火准备方式，作为自动启动第一支点火枪的先决条件，此时自动

重置 MFT，开启一个建立火焰的最大时间限值的计时器，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。

4.8.2.1.2 点火枪点火

在锅炉点火准备方式的许可条件成立时，可允许点火枪投入。此外，应证实点火系统的设备可用性和系统条件是否满足。

4.8.2.1.3 油枪点火

(1) 在油枪可投入运行之前，BCS 至少应检查下列许可条件：

- 锅炉风量达到吹扫值；
- 火焰检测器冷却风压力满足；
- 所有燃烧器阀门关闭；
- 点火雾化介质压力高于最小值；
- 无 MFT 或/油系统跳闸等跳闸信号存在；
- 风箱/炉膛差压满足；
- 油系统泄漏试验完成；
- 油压满足点火要求；
- 点火系统已准备好；
- 油温正常；
- 任一火焰检测器检测到无火焰。

(2) 当以上最基本的许可条件满足时，应在液晶显示屏（LCD）屏幕上显示“允许点燃油枪”，且当各个油枪的点火条件满足后，油枪可以投入运行。

(3) 应由运行人员投入点火枪。系统设计应给运行人员提供投入单个油枪或一组油枪的灵活性。

(4) 在运行人员调出相关显示画面，并通过键盘启动一个指定的燃烧器组进行点火时，系统应根据时间顺序，推进油枪，开启关断阀并激励点火变压器。油枪被点燃后，点火变压器应被取消，如在一定时间某油枪未被证实点燃，应关闭其对应的关断阀，并发出“点火失败”的报警。

(5) 许可条件丧失或在指定时间内不能完成运行程序，则应中断此程序。

(6) 运行人员应能通过液晶显示屏（LCD）/键盘中断运行程序，停止运行程序的过

程应能监视并被证实。任何一个阀门不能关闭的情况下，应产生一个“断油不成功”的报警。

(7) 就地点火枪操作应受系统逻辑和许可条件的约束，点火枪跳闸信号应闭锁所有就地操作，并切断燃料，停运点火变压器。

4.8.2.1.4 煤燃烧

BCS 应对磨煤机和给煤机的启、停和跳闸进行程控和监视。

在启动每一运行步骤之前，系统应确保满足与该步骤相应的许可条件，并在整个启动过程满足安全条件。

丧失许可条件或在指定时间内不能完成运行程序，则应中断此程序。

煤燃烧启动要求启动磨煤机，在证实磨煤机投运后再启动对应的给煤机。

(1) 磨煤机启动程序

除了在锅炉点火准备期间已满足的条件外，磨煤机启动还需满足下列条件：

- 允许点燃煤燃烧器信号存在(从点火逻辑来)
- 所有相关的点火器能量满足
- 所有相关风门挡板打开或在合适的位置
- 没有磨煤机跳闸信号及 MFT
- 磨煤机润滑油和密封风系统满足运行要求
- 没有检查到燃煤火焰(指本台磨煤机)
- 冷、热风和燃料风和密封空气挡板处于合适位置
- 磨煤机电源具备(指本台磨煤机)
- 磨煤机阀门和闸门在合适位置
- 磨煤机出口温度合适
- 无其它磨煤机在启动状态
- 制造厂要求的其它条件

当磨煤机投运时，应投入相对应的全部燃烧器。

(2) 磨煤机停运

在启动磨煤机停运程序之前，应证实相应的给煤机停止且程序已完成。当给煤机停运步骤完成，可以自动或人工停运磨煤机。一旦磨煤机停运程序启动，将自动产生

下列程序：

- 磨煤机停运后，应提供其出口温度低的信号；
- 对应油枪投运；
- 在证实磨煤机停运后，应关闭磨煤机出口阀和密封风门；

（3）给煤机启动顺序

除满足磨煤机启动条件外，还应满足下列条件：

- 磨煤机已运行；
- 磨煤机一次风量适应最小煤量要求；
- 给煤机转速指令信号为最小值；
- 给煤机出口门打开且出口未阻塞；
- 不存在给煤机停运指令；
- 没有磨煤机跳闸信号及 MFT；
- 未检测到该磨煤机对应的煤燃烧器火焰。

在满足所有的许可条件后，自动逻辑程序或由运行人员通过液晶显示屏（LCD）/键盘启动给煤机

（4）给煤机停运

在启动给煤机停运程序之前，应保证相应的点火能量正常，一旦停运程序启动，将自动产生下列程序。

- 给煤机退出自动控制方式，且降至最低转速，同时关闭进口煤阀；
- 当给煤机至最低转速时，冷风门应打开且热风门关闭；
- 当磨煤机温度降低后，停运给煤机。

4.8.2.2 FSS 具体功能

FSS 的功能，应由下列三个子系统完成。

- 炉膛吹扫；
- 油燃料系统泄漏试验；
- 燃料跳闸。

当发生跳闸时，引起跳闸的条件和原因以及发生跳闸后有关的操作，应满足 FSS 的最低要求，投标人应保证 FSS 逻辑的完整性，并确保燃烧系统的安全运行。

4.8.2.2.1 炉膛吹扫

(1) 发生 MFT 后，应将炉膛和烟道内的可燃混合物吹扫掉，以便允许重新投燃料点火。对此应提供吹扫时间可调的程序。油燃料泄漏试验是炉膛吹扫程序的一部分。

(2) 在启动吹扫前，应满足炉膛吹扫许可条件，内容至少包括：

- 应闭锁所有燃料进入炉膛
- 停运所有提供燃料的设备
- 没有一次风机运行且控制挡板关闭
- 送风机入口至炉膛、烟道尾部及烟囱的通道应敞开
- 送风机及引风机至少应各有一台在运行
- 空预器在运行状态
- 至少应有 30% 风量
- 炉膛负压正常
- 所有火检指示无火

(3) 整个吹扫过程均应满足吹扫的许可条件，直至第一支油枪投入点火。

(4) 在吹扫过程中，若许可条件中任一条件丧失，均应使吹扫累计时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。

(5) 每次吹扫时间应不少于 5min 或相当于炉膛（包括烟道）换气 5 次的时间（取二者较大值）。

4.8.2.2.2 燃料油系统泄漏试验

(1) 在炉膛吹扫运行时，油系统泄漏试验子系统应开始进行燃料油系统的泄漏试验，泄漏试验的目的是证实油系统的各部分是严密的，例如，油系统的安全关断阀和各油枪关断阀之间是密闭的，如有泄漏，应指出泄漏的原因。

(2) 在炉膛吹扫完成前，应成功地完成油系统的泄漏试验。

(3) 油系统泄漏试验应包括下列内容：

- 在吹扫期间，对油系统的各部分加压
- 具有检测油泄漏的仪表和逻辑
- 向运行人员提供泄漏试验过程和结果的相应信息和/或报警
- 泄漏试验的成功完成是保证炉膛吹扫完成成功的一个条件

(4) 燃料跳闸

应提供多层次的燃料跳闸，以保证只停运少量燃料设备，以减少系统不安全因素或锅炉炉膛产生的不安全工况，应提供油枪跳闸、磨煤机跳闸，在 MFT 时切断至锅炉的所有燃料。

应提供下列情况的燃料跳闸：

- 主燃料跳闸(MFT)
- 油燃料跳闸
- 磨煤机跳闸

(5) MFT

MFT 应快速切断所有进入炉膛的燃料，当发生下列情况时(不限于这些条件)，应发出 MFT 指令：

- 手动 MFT
- 所有送风机跳闸
- 所有引风机跳闸
- 所有空气预热器跳闸
- 省煤器进口给水流量小于设定值（三取二）
- 炉膛压力高于设定值（三取二）
- 炉膛压力低于设定值（三取二）
- 全炉膛火焰丧失
- 全炉膛燃料丧失
- 火检冷却风丧失
- FSSS 电源丧失
- 由锅炉\汽机特点决定的其它跳闸要求

当发生 MFT 时，应自动执行下列操作：

- 液晶显示屏（LCD）出现报警显示并打印
- 关闭暖炉油母管跳闸阀及油角阀
- 切除全部高能点火器
- 切除全部一次风机

-
- 切除全部磨煤机及同时置磨煤机控制为手动方式
 - 应闭锁吹灰系统的运行，投入运行的吹灰器应退出
 - 开二次风门挡板至吹扫位置

MCS 应得到下列指令：

- 送风机动叶执行器切手动位置；
- 引风机入口叶片调整在一个新的开度位置，以调整瞬变的炉膛负压；
- 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。
- 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

（6）燃烧油跳闸 (OFT)

一个 OFT 信号应迅速切断所有油枪的燃料，下列任何一个条件成立，就应产生 OFT 信号：

- 油隔绝阀关闭：油系统隔绝阀在打开后又在任何时刻被关闭；
- 燃油压力低：所有油系统阀门打开时，燃油压力低；
- 所有油系统阀门关闭：任何一个油阀在打开后又被关闭；
- 运行人员跳闸
- MFT：任何时刻 MFT 的继电器动作；
- 所有燃油泵跳闸；
- 燃油雾化蒸汽压力低。
- 当发生 OFT 时，自动进行下列操作：
- 燃油隔绝阀迅速关闭；
- 各油枪油阀关闭并退出点火枪；
- 燃油回油阀打开；
- 报警并在液晶显示屏（LCD）显示和打印。

（7）磨煤机跳闸

磨煤机及其相关的设备跳闸，对每台磨煤机来讲，将退出与该磨煤机对应的煤粉燃烧器，某一磨煤机跳闸不应影响其它运行的磨煤机及点火枪，下列条件将引起磨煤

机及其相应设备跳闸：

- MFT；
- 磨煤机启动程序失败；
- 从磨煤机至煤粉燃烧器的管道堵塞；
- 相应的给煤机跳闸；
- 一次风流量低；
- 点火枪火焰丧失——磨煤机启动程序阶段点火能量丢失或进入炉膛的煤量小于稳定燃烧最小煤量；
- 磨煤机辅助系统丧失，如润滑油、密封空气等；
- 运行人员跳闸指令。

发生磨煤机跳闸时，将自动产生下列步骤：

- 停运对应给煤机；
- 给煤机切除自动方式；
- 停运磨煤机；
- 关闭冷、热风门；
- 报警并在液晶显示屏（LCD）显示、打印，磨煤机跳闸应提示运行人员引起跳闸的原因。

（8）MFT 跳闸输出继电器

MFT 跳闸输出继电器电气回路的设计应至少满足以下要求：

- 两只 MFT 跳闸继电器电气回路应采用冗余设计，分别接受来自主控台上一对 MFT 跳闸按钮和 DCS 的接点输出。其中，一对按钮的各自两副接点应两两串联后分别接至两只 MFT 跳闸出口继电器的跳闸闭合线圈；DCS 应提供两路独立的 MFT 跳闸输出（在不同的开关量输出卡件上），输出接点分别接至两只 MFT 跳闸出口继电器的跳闸闭合线圈。
- DCS 应提供一路“MFT 复归”输出，输出的的两副接点分别接至 2 只 MFT 跳闸出口继电器的复归闭合线圈。
- 回路采用两路独立的 220V 直流电源，二路电源应通过二极管切换回路耦合实现互为冗余，任一路电源故障都应在 LCD 上报警显示。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。两路直流电源由招标人提供。

- 两只冗余 MFT 跳闸出口继电器的输出接点应分别同时送至发生 MFT 时需自动执行的操作回路（参见 4.8.2.2.2（5））。当接点数量不够时，采用中间继电器进行扩展。中间继电器的具体数量详细设计时确定。
- 最终的继电器选型和回路设计应由招标人确认。投标人在满足上述 MFT 跳闸可靠性要求的同时，也可根据其成熟经验，在投标文件中对其设计思想作出说明，供招标人确认。

4.8.2.3 燃气锅炉 FSSS

燃气锅炉有如下设备需要进入 FSSS 控制：

- （1）高能点火器、点火枪
- （2）推进退出装置
- （3）火检装置
- （4）就地点火控制箱
- （5）可燃气体检测装置（炉膛、烟道）
- （6）空气压力检测装置
- （7）燃料高低压检测装置
- （8）燃烧器自动控制器
- （9）阀门捡漏装置
- （10）燃空比自动调节装置

4.9 顺序控制系统(SCS)

以下为 SCS 系统的最低要求，投标人必须是对工艺流程有经验的，应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，并且当业主或其它承包商无法提供工艺流程的相关控制要求时，投标人应该仅根据业主提供的 PID 图以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。

4.9.1 基本要求

4.9.1.1 SCS 用于启动/停止子组项，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)。相同功能的若干子功能组组成一个功能组，它包含了子功能组之间连锁、保护或其他横向关系。

4.9.1.2 所设计的子组级程控进行自动系统顺序操作，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。

4.9.1.3 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，均应在液晶显示屏（LCD）上显示出系统画面。

4.9.1.4 在手动顺序控制方式下，应为操作员提供操作指导，这些操作指导应以图形方式显示在液晶显示屏（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，在液晶显示屏（LCD）上改变相应设备的颜色。

4.9.1.5 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。如顺序未能在约定的时间内完成，则应发出报警，并禁止程序进行下去；故障消除，在运行人员再启动后，程序继续进行下去。

4.9.1.6 运行人员通过手动指令，可修改程序和实现程序跳步，但这种运行方式一定要满足安全要求。

4.9.1.7 在自动顺序运行期间，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返回至安全状态，使程序中断的故障或运行人员指令应在液晶显示屏（LCD）上显示，且从打印机打出，当故障排除后，顺序控制在确认无误后再进行启动。

4.9.1.8 运行人员应可在液晶显示屏（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。同样，逻辑中应提供相关的联锁，以防设备在非安全或潜在危险工况下运行。设备控制一般分三种模式：手动（操作员控制），自动控制，后备。

（1）在手动模式下，操作员将根据电厂运行需要进行设备的起/停、开/关操作。非频繁操作设备（如辅助电气系统的进线开关）或无人监视工况下不可进行启动的设备只提供手动控制。

（2）维持过程控制而需要频繁起停的设备应提供自动控制模式。原则上，自动逻辑引起的动作不应报警，保护联锁触发时自动功能失效应产生报警，如抽汽阀自动关失

效。

(3) 冗余或具有指定备用的设备应提供后备 (Standby) 控制模式。当过程参数表明在役设备已故障, 处于后备模式的备用设备应自动启动, 连续运行直至操作员或保护联锁发出停运指令。系统应提供报警以提醒操作员备用设备已启动。

(4) 所有设备均应提供手动模式, 自动和后备模式应根据设备运行要求按需提供。

4.9.1.9 设备的联锁、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。

4.9.1.10 保护和闭锁功能应是经常有效的, 应设计成无法由运行人员人工切除。当由于运行工况需要进行切除时, 系统应采用明显的特殊标志予以标识, 以便运行人员了解实际保护和闭锁功能的投入状态。

4.9.1.11 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。

4.9.1.12 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)。

4.9.1.13 系统应监视泵和风机马达的事故跳闸状态。

4.9.1.14 为了便于运行人员迅速查找事故发生原因, 投标人应在 SCS 中提供所有设备跳闸事件的首出原因 (First Out) 判断逻辑。

4.9.1.15 对于所有辅机设备(如送引风机)的保护应在 SCS 中考虑。汽机防进水保护也属 SCS 范围。

4.9.1.16 发电机控制:

发电机—变压器组{包括励磁系统(D—AVR)和励磁开关}的控制和监视均在 DCS 中完成。在起动过程中要完成的自动准同期合闸, 控制方式通过 CRT 和鼠标选择窗口完成。

当主变出口的隔离开关在合位置时发电机出口断路器(简称出口断路器)在 DCS 控制; 在分位置时则在 220KV (110kV) 网络控制系统(简称 NCS)控制, 在 DCS 控制时 CRT 画面上应由窗口显示。主变出口隔离开关的位置信号应采用三取二的可靠方法。

发电机的起停程序

a. 发电机的启动:

当机组在启动过程中汽机转速已大于规定值时按下列程序:

- 投入发电机磁场开关并确认;
- 投入起励电源开关并确认;
- 投入 D—AVR;
- 确认 D—AVR 无故障, 并确认 D—AVR 的运行方式;
- 通过 D—AVR 调整发电机电压至规定电压;
- 核对空载电压、励磁电流等是否在正常范围内;
- 确认出口断路器无故障;
- 由 DCS 发选同期电压命令至自动准同期装置, 自动准同期装置在接收到 DCS 的同期电压命令后接入同期电压, 然后由 DCS 对待并发电机发出合闸命令至自动准同期装置使其带电, 由自动准同期装置通过对 D—AVR 及 DEH 发出自动调频和调压信号, 待频率和电压满足同期条件, 符合并网条件时, 自动准同期装置输出接点至出口断路器合闸;
- 当出口断路器一侧无电压时, 自动准同期装置自动解除同期闭锁, 发信号至 DCS 由操作员确认后使断路器不经同期合闸;
- 通过 DEH 自动调节使发电机带负荷。

b. 发电机的正常停机:

- 厂用负荷由高压工作厂变切换至备用电源;
- 通过 DEH 和 D—AVR 自动调节发电机减负荷, 负荷降为零后, 鉴定汽机已无蒸汽进入后才允许跳闸, 可通过发电机逆功率继电器动作和主汽门关闭信号确定;
- 通过 D—AVR 降低发电机电压;
- 发电机电压趋于零时, 断开磁场开关;
- 退出 D—AVR。

上述的控制步骤并不是详细的控制步骤, 仅供卖方设计时参考, 卖方应提供详细的逻辑和说明。

为确保机组紧急安全停机，在控制台上设置发变组的紧急跳闸按钮（硬接线），为防止误操作还应设置确认按钮。

自动准同期装置和励磁调节器均由买方供货，自动准同期装置和励磁调节器与 DCS 之间的接口采用硬接线，自动准同期装置、励磁调节器与 DCS 之间的接口除采用硬接线外还设有通讯接口。

4.9.1.17 厂用电源控制：

高压厂用电源的正常切换由 DCS 发出电源切换的命令至厂用电源快速切换装置（厂用电源快速切换装置由买方配置），经该装置进行同期鉴定后进行高压厂用电源的切换，至 6kV 母线工作和备用进线断路器的跳合闸信号由厂用电源快速切换装置发出，切换逻辑在厂用电源快速切换装置中实现。每段 6kV 母线在 DCS 中设有备用电源投入/退出命令的窗口。厂用电源快速切换装置与 DCS 之间采用硬接线接口。

4.9.1.18 发变组及厂用电源系统的顺序控制范围如下：

集控室采用机、炉、电集中控制方式，发电机的控制由主机厂配套的控制系统实现，主变压器和厂用电系统的控制纳入机组 DCS。电气系统实现全 LCD 监控，实现机组的启动、升压、并网及正常停机的顺序控制和电气系统的状态监视。

DCS 对电气设备的监控范围（包括以下各项但不限于此）：

- 1) 发电机、主变、厂变、备变；
- 2) 发电机励磁系统；
- 3) 高低压电源回路所有信号及控制命令，开关报警、状态、就地远方位置等采用硬接线接入各自的 DCS I/O 卡件；
- 4) 高压电动机、低压电动机；
- 5) 直流 UPS；

4.9.2 锅炉功能子组控制项目

4.9.2.1 烟风通道开启子组项

该子组项包括烟风通道中的所有挡板。

4.9.2.2 空预器 A 子组项

该子组项包括空预器 A、空预器 A 轴承润滑油泵、烟气侧及空气侧的进出口挡板等。

4.9.2.3 空预器 B 子组项

同空预器 A 子组项。

4.9.2.4 送风机 A 子组项

该子组项包括送风机 A、送风机 A 润滑油泵（马达润滑油泵）、进出口风门挡板、液偶等。

4.9.2.5 送风机 B 子组项

同送风机 A 子组项

4.9.2.6 引风机 A 子组项

该子组项包括引风机 A、进出口风门挡板、除尘器挡板、液偶等。

4.9.2.7 引风机 B 子组项

同引风机 A 子组项

4.9.2.8 一次风机 A 子组项

该子组项包括一次风机 A，一次风机 A 润滑油泵、出口风门挡板、液偶等。

4.9.2.9 一次风机 B 子组项

同一次风机 A 子组项

4.9.2.10 锅炉脱硝功能子组

4.9.2.11 风机子组项

4.9.2.12 SCR 喷氨子组项

4.9.2.13 磨煤机功能子组

4.9.2.13.1 润滑油泵子组项

4.9.2.13.2 密封风系统功能子组项

4.9.2.13.3 磨煤机子组项

该子组项包括磨煤机、有关风门挡板、煤粉挡板

4.9.2.14 给煤机子组项

该子组项包括给煤机、煤闸门挡板、密封风风门。

4.9.2.15 锅炉排污、疏水、放气子组

4.9.2.16 燃料油系统子组项

该子组项包括燃料油泵和有关阀门等、微油点火控制。

4.9.2.17 暖风器子组项

4.9.2.17.1 暖风器 A 子组项

该子组项包括暖风器 A 蒸汽抽汽阀、疏水阀、空气进出口阀等。

4.9.2.17.2 暖风器 B 子组项

同暖风器 A 子组项

4.9.2.18 汽动给水泵子组

4.9.2.18.1 汽动给水泵子组项

该子组项包括汽动给水泵盘车装置、进水阀门、出水隔离阀、前置泵、再循环阀等。

4.9.2.18.2 电动给水泵 B 子组项

该子组项包括电动给水泵盘车装置、进水阀门、出水隔离阀、前置泵、再循环阀等。

4.9.3 汽机功能子组控制项目

-----汽机抽汽系统子组，控制抽汽管道上的阀门（包括疏水阀）打开、关闭和联锁切换等。

----- 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；

----- 高压加热器子组项，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、抽汽管道疏水阀门等；

----- 汽机蒸汽管道疏水阀子组项，包括主蒸汽排汽管道疏水阀门等；

----- 辅助蒸汽系统子组项，包括辅助蒸汽系统的有关管路阀门等。

----- 汽机油系统子组，包括盘车电机，电磁阀，A、B顶轴油泵，启动油泵，交、直流润滑油泵，主油箱A、B排烟风机，油箱加热器等；

----- 给水系统子组，控制每台给水泵及相关油泵启动、停止及有关阀门的打开、关闭和切换等；

----- 辅机冷却水系统子组，包括闭式冷却泵，冷却风机等。

4.9.4 发电机系统功能子组

4.9.4.1 发电机同步并列子组项

该子组项包括汽机 DEH、发电机励磁系统 AVR、发电机励磁系统灭磁开关、发电

机自动准同期装置 ASS、发-变组断路器等。

4.9.4.2 发电机程序停机子组项

该子组项包括汽机 DEH、发电机励磁系统 AVR、发电机励磁系统灭磁开关、发变组保护装置及发电机出口断路器及主变高压侧断路器等。

4.9.5 高压厂用电源功能子组

4.9.5.1 高压厂用变压器子组项

每台包括高压厂用变压器及其相关设备,包括离相封闭母线、中性点接地电阻箱、保护设备等。

4.9.5.2 高压厂用电源 1#机 A 段子组项

该子组项包括 1#机 A 段进出线断路器、母线设备和相应的电源自动切换装置 ATS 等。

4.9.5.3 高压厂用电源 1#机 B 段子组项

该子组项包括 1#机 B 段进出线断路器、母线设备和相应的电源自动切换装置 ATS 等。

4.9.5.4 高压厂用电源 2#机 A 段子组项

该子组项包括 2#机 A 段进出线断路器、母线设备和相应的电源自动切换装置 ATS 等。

4.9.5.5 高压厂用电源 2#机 B 段子组项

该子组项包括 2#机 B 段进出线断路器、母线设备和相应的电源自动切换装置 ATS 等。

4.9.5.6 低压厂用电源功能子组

4.9.5.6.1 低压变压器子组项

成对设置的变压器放在一个总子项中。低压厂变和对应的 380V PC 设分子项。

4.9.5.6.2 机组直流 220V 系统子组项

4.9.5.6.3 机组 UPS 系统子组项

4.9.5.6.4 供油泵变频器子组项

4.9.6 其他

4.9.6.1 仪用压缩空气系统

4.9.6.2 取样、加药系统

4.9.6.3 其它子组。

此外，SCS 控制还应考虑辅助系统（水、煤、灰）等，具体项目及功能等在技术联络会确定。

4.10 机组保护

应至少提供下列安装在控制盘上的用于重要驱动装置控制和紧急跳闸的硬接线按钮和硬接线保护以便确保机组安全运行。投标人应根据其母管制机组的实施经验，提出需要几个硬接线按钮和硬接线保护的建议，具体按钮数量联络会确定。

- MFT(双按钮)
- 汽包事故放水门开(双按钮)
- 发电机—变压器组紧急跳闸(双按钮)
- 过热器出口 PCV 阀(双按钮)
- 汽机手动紧急打闸(双按钮)
- 启动直流事故油泵 (单按钮)
- 启动交流润滑油泵 (单按钮)
- 灭磁紧急跳闸(双按钮)

4.11 BOP-DCS

4.11.1 灰硫尘渣部分

集中控制室操作员站对脱硫系统、飞灰系统、电除尘等炉后系统进行启/停控制、正常运行的监视和调整、以及异常与事故工况的处理。各系统的主要控制如下（限于此）：

4.11.1.1 脱硫系统的控制

脱硫装置及脱硫公用系统采用机组分散控制系统进行监视和控制，脱硫 DCS 的主控制器、I/O 模件、I/O 柜及电源装置等应按机组、公用系统独立配置，所有硬件、软件、通信等的技术要求及有关技术指标与机组 DCS 一致。

纳入 DCS 控制的脱硫系统包括（石灰石-石膏湿法）：FGD 装置(烟气系统、SO₂ 吸收系统、氧化风系统等)、FGD 辅助系统（石灰石浆液供给系统、石膏脱水系统、浆液疏放系统、工艺水系统、压缩空气系统以及脱硫废水处理系统等），FGD 电气

系统（包括脱硫变、高低压电源回路的监视和控制以及直流系统的监视等），烟气检测、成分分析的数据采集和处理、环保数据控制优化等。

脱硫系统主要控制回路有：吸收塔 SO₂ 脱除率的控制、吸收塔浆液浓度控制、吸收塔液位控制、石灰石制浆系统浆液浓度、工艺水液位等控制。

4.11.1.2 石灰石制浆系统浆液浓度

调节螺旋给料机控制石灰石下粉量，同时控制制浆工艺水调节阀，来调节石灰石制浆系统浆液浓度

4.11.1.3 飞灰输送系统的控制

飞灰系统采用机组分散控制系统（DCS）进行监视和控制，飞灰 DCS 的主控制器、I/O 模件、I/O 柜及电源装置等应按单元机组、公用系统独立配置，所有硬件、软件、通信等的技术要求及有关技术指标与机组 DCS 一致。

在集中控制室 BOP-DCS 操作员站上进行除灰系统启/停控制、正常运行的监视和调整、以及异常与事故工况的处理，除灰控制 DCS 的处理器及 I/O 机柜布置在空压机房内（暂定）。为调试方便，在基建期就地可设置临时调试用工程师站。

飞灰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。飞灰部分 DCS 的硬件及电源配置应相互独立，充分考虑当一台机组检修停运时，不会对整个除灰部分 DCS 造成影响，且不影响另外任何一台机组除灰装置及公用系统的正常运行。

4.11.1.5 电除尘器系统部分

电除尘低压部分监控范围为阴阳极振打、瓷轴加热、灰斗料位等。投标人需实现电除尘系统进行启/停控制、正常运行的监视和调整、以及异常与事故工况的处理，DCS 与电除尘高压部分进行冗余通讯，在 DCS 系统画面上能进行控制。

4.11.2 水系统控制（但不限于此）：

4.11.2.1 循环水系统：对 4 座冷却塔、4 台循环水泵及其相应的加药装置、旁滤系统、监测换热器等设备的启停和故障等的控制。

4.11.2.2 综合水系统：对综合水泵房内滤池进水提升泵、工业水泵、双膜供水泵、超

滤供水泵等 26 台水泵的启停和故障等的控制。

4.11.2.3 原水预处理系统：对 1 座高密度沉淀池、1 座 V 型滤池及其纪要系统等所有设备的控制。

4.11.2.4 其它辅助系统：对雨水提升泵、初期雨水提升泵、一体化污水处理设施、煤水处理系统中的抓斗和加药系统等水工用其他辅助系统的启停和故障等的控制。

4.11.2.5 锅炉补给水系统：实现超滤、一级反渗透、浓水反渗透、离子交换器化学除盐、离子交换器的酸碱再生系统、超滤反渗透的加药系统、超滤反渗透化学清洗系统、废水与清水回用系统等系统的自动控制。

4.11.2.6 汽水取样及加药和机组排水系统：对每台机组汽水取样各分析仪表数值采集，加氨、加除氧剂、加磷酸盐系统的泵和药箱的自动运行及调整，实现机组排水池液位自动控制。

4.12 同步实施整个工程控制系统可靠性预控

本工程为四炉二机母管制设计，其中二台 1000t 煤气二用炉（三层天然气燃烧器、四层煤粉燃烧）在电厂行业五大集团和浙能集团都没有比较成功的案例，主机供应商上海锅炉厂也没有投入运行的成功经验，更需要开展基建过程控制系统可靠性预控研究。目前，岚山动力中心已进入 DCS 系统的招标阶段，且招标完成后，马上要进行控制系统的逻辑组态，由于项目的特殊性，所以锅炉组态所需的控制策略没有可以参考对象，如：FSSS 系统的逻辑、煤气二用炉的 CCS 协调控制逻辑、电除尘的投运切换时间点、燃烧器的投运逻辑及风粉配比、不同燃料能不能混烧，如何切换、不同燃料模式下的风量要求等。没有合理的控制策略将导致 DCS 组态工作无法开展，所以希望有国内比较权威的机构牵头，组织调研，联合主机厂、已投运的同类型机组运行、机务专家、控制专家、行业内调试经验丰富的专家一起，在 DCS 系统组态前，确定一套基本的控制策略，确保控制系统组态能顺利进行。

4.12.1 煤气二用炉的工艺特点与控制策略基本设想

天然气与煤粉混烧发电锅炉的工艺特点体现在多燃料协同燃烧与复杂工况适应能力上：其核心是通过双燃料系统集成（如天然气喷射与煤粉燃烧器耦合），实现燃料灵活切换与动态配比；采用分级燃烧设计优化燃烧效率并降低污染物生成；工艺中需解决燃料特性差异（如天然气快速燃烧与煤粉燃尽时间长的矛盾），通过炉膛结构

优化（如温度场均匀性控制）避免结渣与局部高温；同时结合低氮燃烧技术（如空气分级、烟气再循环）与智能调控系统（DCS、在线监测），保障安全稳定运行及环保达标，最终形成高效、清洁、灵活的多燃料能源利用体系。

天然气与煤粉混烧发电锅炉的控制策略需针对两种燃料特性差异进行多变量协同控制，核心在于动态燃料比例调节与燃烧过程优化；需通过精准的燃料配比和风量协调（如实时调整天然气与煤粉的混合比例及氧量），确保燃烧稳定性与效率；需采用低氮燃烧技术抑制污染物生成，并通过温度场均匀性控制避免局部高温或结渣；同时需强化安全防护机制（如天然气泄漏监测、防爆燃保护）和自动化系统集成（如 DCS 动态响应负荷变化），以应对燃料切换、负荷波动及排放达标等多重挑战，最终实现高效、清洁、安全的多燃料协同燃烧目标。

4.12.2 可靠性预控的主要工作内容

本次 DCS 系统招标，包括同步实施整个工程基建过程控制系统可靠性预控项目，其项目报价列入 DCS 系统总价。

控制系统可靠性预控与提升首要目标是防控安全风险，通过冗余设计、联锁保护及故障预判，减少机组非停、设备损毁及人身事故，保障电厂本质安全。经济性层面，优化燃烧控制（如汽温调节、氧量闭环）可降低煤耗与运维成本，避免因控制失效导致的效率损失。环保方面，精准的污染物监控（NO_x/SO₂测量）与调节能力可确保排放合规，助力绿色低碳转型。此外，通过长期安全运行延长设备寿命，提升机组可用率与发电收益，为电厂参与深度调峰、灵活性运行提供技术支撑。

燃煤电站基建阶段的控制系统可靠性预控与提升工作贯穿设计、施工、调试及运维全流程，需系统性把控关键环节。在设计阶段，需优化热控系统方案（如 DCS 逻辑、测点布局），规避控制缺陷，并采用高可靠性设备与冗余配置（如关键参数多重测量），同时强化抗干扰设计（电缆屏蔽、接地规范）。施工过程中，需严格管控安装质量，规范仪表安装工艺（导压管坡度、变送器定位）、电缆接线标准（端子紧固、标识清晰），并重点验收隐蔽工程（桥架敷设、保护管密封）。调试阶段需通过逻辑仿真测试、联锁保护校验（MFT 动作可靠性）及动态扰动试验（PID 参数整定），验证控制系统的稳定性与抗干扰能力；同时引入智能诊断技术（AI 预测性维护）和数字化移交平台，实现数据驱动的全生命周期管理。此外，需完善人员培训（故障应急处

理)与管理制度(设备台账、维护标准),形成长效保障机制,为后续运行奠定基础。

本项目实施基建控制系统可靠性预控主要工作内容如下:

组织国内调研,收集、总结、提炼这类锅炉的逻辑设计、组态和运行中的经验与教训,用于指导本工程的设计、组态。

组织专家对主机厂提供的煤气二用炉的控制策略进行审核评估,确保 DCS 组态工作顺利进行;

对整个工程设计过程控制系统可靠性进行评审,确保 PID 系统合理、DCS 系统排卡、电缆的设计符合行业标准要求;

开展对安装单位控制系统施工人员的培训,掌握施工基本技术要求,减少施工的返工率;

对现场施工过程组织专家进行定期和不定期检查(检查次数不少于 15 次),及时发现施工过程存在的问题,并做到闭环控制。

对 DCS 所有逻辑进行审核、优化,组织专家参加 DCS 逻辑讨论会。

参加 DCS 系统的出厂测试和安装完成后的测试工作。

工程结束后对机组的控制系统可靠性进行评估、并出评估报告。

4.12.3 可靠性预控的预见效果

通过全流程管控(设计评审、施工培训、专家检查、逻辑优化及系统测试)与专业技术支撑,可显著提升电站控制系统的可靠性与安全性;基于煤气二用炉精准控制策略与 DCS 逻辑优化(如燃烧稳定性、联锁保护校验),结合标准化设计评审(PID 参数、排卡与电缆规范)及施工质量管控(减少接线错误、隐蔽工程缺陷),可有效降低硬件故障率与非计划停机风险;同步通过施工人员培训与闭环问题管理,减少返工并缩短工期,节约运维成本;在环保与经济方面,优化的控制逻辑与参数调节可提升燃烧效率(降低煤耗)并精准控制污染物排放(如 NO_x),规避环保处罚;此外,严格的 DCS 出厂测试与工程后评估为系统长周期稳定运行提供保障,同时积累的标准化数据与经验为后续智能化升级(如 AI 优化、预测性维护)奠定基础,最终实现机组安全、高效、低碳运行,并支撑电厂在能源转型中可持续发展竞争力。

投标人在投标文件中应列专题详细说明控制系统基建可靠性预控的工作内容,工作节点,如何开展工作,详细的工作计划、应取得的工作成果等,并需提供分项报价。

基建控制系统可靠性预控应由第三方单位完成，必须由熟悉电力系统行业标准的单位和个人组成，具有近三年基建热控控制系统可靠性业绩及 DCS 系统测试业绩，并需经招标人认可。

5 试验、验收和演示

5.1 总则

5.1.1 投标人在制造过程中，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，以保证完全符合本技术规范书和已确认的设计图纸的要求。

5.1.2 招标人应有权在任何时候，对设备的质量管理情况，包括设备试验的记录进行检查。

5.1.3 此外，还应进行工厂验收试验、演示和现场试验。

5.1.4 在试验、检查和演示过程中，如发现任何不符合本技术规范书要求的硬件和软件。投标人都必须及时更换。由此而引起的任何费用都应由投标人承担。更换后的硬件或软件还必须通过本技术规范书 5.2 和 5.3 章节规定的试验和演示的要求。

5.1.5 性能考核试验须由第三方来检测。若检测发现问题，直到问题全部整改完毕才能竣工验收。

5.2 工厂验收试验和显示

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

出厂验收应具备的条件：

- 全部硬件集成完毕并已通电试验，证明硬件运行正常。
- 控制软件全部编制完成，并且已经下载到预定的过程控制站，经过初步测试。
- 数据库、操作画面组态已经全部完成，并经过初步测试。
- 全部工厂验收试验项目所必须的各种试验和仿真设备准备到位。

系统出厂验收测试的内容和要求按 DL/T659、DL/T 261 有关内容执行。除按规定工厂验收试验和演示外，招标人有权在投标人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人在设备上所作的最新修改。

5.2.1 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。采用仿真设备构成 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°C 高温下，顺利地运行了 72 小时。投标人应说明这一温度试验步骤及结果。

试验内容至少包括下列项目：

- 每个模件的微程序工作情况
- 每个模件的硬件工作情况
- 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
- DCS 全部失电和部分失电的工作情况
- 模拟的 DCS 自诊断

完成工厂试验后，招标人应观察一个被试验系统所进行的完整演示过程。投标人应提供充足的时间，试验设备和专业人员，以便招标人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，投标人应无偿满足要求。投标人应提供 6 套与目前系统功能和逻辑一致的图纸，供招标人在试验期间使用。

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

5.2.2 试验失败

投标人应负责修改试验中碰到的所有系统问题，若某些系统需重新试验，则应进

行由招标人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。

5.2.3 日程安排

投标人在试验前二周应向招标人提交一份详细的试验方案，并在计划的工厂验收和演示试验前三周向招标人告知他们的准备情况，在招标人认可后，所有图纸和试验步骤才有效。

5.2.4 设备

投标人应提供进行全部工厂验收试验包括招标人选择的单独功能试验所必需的各种试验和仿真设备及人员。所有试验设备在试验前都须经过校验，并有校验记录。招标人在需要时应能得到这些数据。

5.3 现场试验

5.3.1 初步检查

现场安装完成后，在设备通电前，投标人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，系统方可授电。投标人可以进行其标准的诊断试验。现场输入和输出信号，由招标人的施工人员按投标人图纸负责接线。

5.3.2 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。投标人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。

投标人应保证 99.9% 的系统可利用率，并在试验期间证实其符合本技术规范书规定的所有性能。可利用率试验应在机组 96（72+24）试运之后，试验开始的日期由招投标双方共同商定。

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，故障时间不应该超过 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。

5.3.2.1 定义

(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段时间为可用时间。

(2) 故障时间

故障时间是指投标人提供的任一装置和子系统在实际试验时间内而停运的一段时间。

可利用率试验总的故障时间,应为试验期间各装置或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

(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买、卖双方协商确定:

- 机组或辅机故障
- 由招标人人员引起的不正常操作
- 招标人信号故障
- 环境条件不符合要求
- 不可抗拒的因素
- 招标人所供电源丧失

(4) 可利用率

试验期间的可利用率至少应为本技术规范书中规定的 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
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/跟踪球	0.05
每台报警、图形、记录打印机	0.10
硬盘驱动器	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
电源模件	n/N
通讯接口模件	n/N

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。

● 数据通讯系统

与其它控制系统的通讯	0.10
每条数据通讯总线	0.20
两条数据通讯总线	1.0

● 发生下述工况将直接导致 DCS 现场可用率试验未通过：

- 由于 DCS 故障造成机组跳闸
- 由于 DCS 故障造成 MFT 拒动
- 所有操作员站功能丧失
- 由于 DCS 故障而使其它重要控制和保护功能丧失

5.3.2.2 招标人参与

招标人应负责进行 DCS 的可利用率试验，试验必须按照已经确认的投标人资料

中的运行和维护步骤进行。招标人应操作和维护 DCS 并保存可利用率的记录和报告。投标人应随时提供咨询和所需的现场服务，以帮助系统的维护。如投标人接到招标人要求其进行现场维护的通知，投标人服务人员应在通知收到后的 24 小时内到达现场。

5.3.2.3 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人检查。试验期间发生的任何问题，均应立即通知投标人，除非买、卖双方均认为有必要，否则不得进行系统或硬件的修改。

在可利用率试验开始前，招标人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，从招标人若从备品库中借用备品备件，投标人必须无偿给招标人补充归还。因招标人库存中缺少投标人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，投标人均应在 48 小时内提供。

为保证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。

5.3.3 DCS 系统硬件指标和软件指标的测试

指标测试将根据附件一规定的有关国家、行业标准要求检验下列（但不限于）内容是否满足合同规定：

（1）系统抗干扰能力

共模电压 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。

（2）系统可用率（要求见上）

整个 DCS 系统的可利用率不小于 99.9%。

（3）系统精度

在整个系统运行环境温度范围内，系统满足如下精度要求：

模拟量输入信号精度为 $\pm 0.1\%$ （高电平或电流）， $\pm 0.2\%$ （低电平）；

模拟量输出信号精度为 $\pm 0.25\%$ （高电平或电流）；

系统设计满足在 6 个月内不需要手动校正而保证这三个精确度的要求。

（4）系统响应指标

数据库刷新周期，模拟量不大于模拟量最小采样周期，开关量不大于 1 秒。

LCD 画面对键盘操作指令的响应时间小于 1 秒。

LCD 画面上资料刷新周期小于 1 秒。

从键盘、鼠标等手段发出的任何开关量操作指令响应时间（输出信号直接引到该操作对象反馈信号输入端，记录操作员站键盘指令发出，到屏幕显示反馈信号的时间），平均值应不大于 1.0 秒；模拟量操作信号响应时间（直接引到该操作对象反馈信号输入端。记录操作员站键盘指令发出，到屏幕显示反馈信号的时间（或在工程师站选择一模拟量测点，通过键盘输入信号值，观察、记录该信号发出至另一工程师站显示器上数据变化时间），平均值应不大于 2 秒。

（5）负荷率与裕量

系统在任何工况下均应满足：

通讯总线在最繁忙的情况下，负荷率不应超过 30%（对于共享式以太网不应超过 20%）。

所有控制站处理器负荷率不应超过 50%；

操作员站处理器负荷率不应超过 40%。

5.4 所有的验收试验、演示和现场性能验收试验费用均包含在合同总价中。

5.5 性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告以招标人为主编写，投标人参加，共同签章确认结论。

进行性能验收试验时，一方接到另一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，并进行确认签字盖章。

性能验收试验报告是签署合同设备初步验收证书的重要依据。

5.6 保证期

投标人应同意 DCS 的保证期自系统可利用率试验证书签字之日起计算，为期 12 个月。

在保证期内,投标人应保证及时免费更换或修复任何并非由招标人非正常操作而导致的缺陷或故障。

附件 2 供货范围

1 一般要求

- 1.1 本附件规定了合同设备的供货范围。投标人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（不接受返修件），且设备的技术经济性能符合附件1的要求。
- 1.2 投标人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，即使本附件未列出或数目不足，投标人仍须在执行合同时补足。
- 1.3 除有特别注明外，所列数量按照机组DCS（包括公用系统）分列，脱硫、脱硝部分设备和技术服务（含工程组态设计等）、基建过程控制系统可靠性预控必须单独开列并报价。
- 1.4 投标人应提供所有安装和检修所需的专用工具和消耗材料等，提供详细供货清单。并提供安装调试用备品备件。
- 1.5 在投标书中提供三年用备品备件清单。
- 1.6 提供所供设备中的进口件清单。
- 1.7 投标人提供的技术资料清单见附件3。

2 供货范围

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

2.1 DCS 供货范围界限划分:

- 2.1.1 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，包括所有操作员站、工程师站、打印机、机柜、电源柜、操作台、远程 IO 机柜，安装机柜所需的底座、绝缘垫层、固定件等。
- 2.1.2 预制电缆（包括通讯线缆、光缆、DCS 机柜间信号连接电缆）。
- 2.1.3 人机接口设备还应包括整体台（含临时调试室）及有关附件。
- 2.1.4 实现所供 DCS 系统与其它系统接口及通讯电缆/光缆、转换装置。
- 2.1.5 机组 DCS 系统接地柜。

2.1.6 投标人应按此表格形式提供主要软件、硬件清单（填写顺序要与报价表中的顺序一致）：表 1 为机组 DCS 供货清单；表 2 为辅控 BOP—DCS 供货清单。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

12	杀毒软件		套										
13	现场总线设备及管理软件		套										
七	网络安全防护												
1	工控入侵检测系统												投标人细化
2	主机加固及进程管控												投标人细化
3	安全审计系统												投标人细化
4	工控网络中管控平台												投标人细化
5	单向隔离网关												投标人细化

备注：

- 1.上述表格，投标人只需把上述的内容填写完整，不能对表格进行删减或修改。
- 2.投标人如有细化内容，需另附表格。
- 3.投标人在本项目所投卡件如包含不同规格，应根据不同类型分列。

表 2BOP-DCS 系统部分（含主厂房公用、脱硫公用、输灰公用、水系统含原水预处理、综合水、循环水、煤水处理站、锅炉补给水、空压站、输煤等）（投标人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，如另有未列的设备项目，请按顺序增加）：

序号	名 称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	工业交换机	100M,路由	台				
2	操作员站		套				
3	工程师站		套				
4	历史数据记录站		套				
5	彩色激光打印机		套				

6	有源音响		个				
7	冗余网络通讯适配器		套				
8	煤控室 LED 显示屏及配件		套	1			
9	煤控室大屏及配件		套	1			
10	煤控室操作台		套				
11	煤控室值长台		套				暂定按 3.3 米布局
12	大屏管理器		套				
13	视频线		根				
14	冗余处理器		对				
15	冗余通讯适配器		套				
16	冗余电源及切换装置		套				
17	模拟量输入模件 4~20mA DC HART		块				
18	RTD 输入模件		块				
19	TC 输入模件		块				
20	模拟量输出控制模件 4~ 20mA		块				
21	开关量输入模件		块				
22	SOE 模件		块				
23	开关量输出模件		块				
24	脉冲量输入模件		块				
25	中间继电器		只				
26	通讯接口模件		块				
27	电源模块		块				
28	远程 I/O 主模件		块				

29	远程 I/O 从模件		块				
30	电源分配柜	800×600×2200	面				
31	机柜风扇电源柜		面				
32	大屏电源分配柜		面				
33	控制机柜	800×600×2200	面				
34	交换机柜	800×600×2200	面				
35	接地柜		面				
36	就地工程师室工作台		套				包括输煤集控、输煤/脱硫工程师站、就地工程师站；尺寸联络会最终确定
37	座椅		把				包括输煤集控、输煤/脱硫工程师站、就地工程师站

备注：

- 1.上述表格，投标人只需把上述的内容填写完整，不能对表格进行删减或修改。
- 2.投标人如有细化内容，需另附表格。
- 3.投标人在本项目所投卡件如包含不同规格，应根据不同类型分列。

2.2 备品备件

投标人提供的资料中应包括随机备品清单和推荐备品清单。随机备品是指本规范书规定的满足设备安装、调试、试运行所需备件，该部分应包括在投标总价中。在机组投入商业运行之前的安装、调试期间，如出现投标人设备任何部件或整体的损坏，投标人应在 24 小时内予以调换并承担一切所需费用，并对损坏原因进行详细说明。在此期间，如投标人使用了随机备品备件，则投标人应免费予以补全。

2.2.1 投标人应保证备品备件长期稳定供货。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 10 年或该设备退出市场后 5 年（二者之中取时间长的一种），且备品备件价格不高于合同中三年备品备件价格的 110%。当投标人决定中断生产某些组件或设备时，应预先告知招标人，以便招标人增加这些设备的备品备件。

2.2.2 所有备品备件的一些主要部件（如印刷电路板）在发运前都应进行测试，以保证在 DCS 中正常运行。

2.2.3 每套 DCS 系统中，控制器/处理器按总量的 15%来供应随机备品备件，其他每一类模件（包括各类输入、输出卡件、网络接口模件、各电压等级电源模件、交换机等），应按总量的 20%（不足一块备一块模件）来供应随机备品备件，。

2.2.4 性能验收完成之前损坏的模件或设备由投标人无偿提供。

16	数据通讯预制 电缆		套									
17	交换机		台									
18	跨接片		个									
19	卡件安装基座		套									
20	各种类型保险 管		个									
21	隔离器		个									
22	空闲端口封闭 锁	U 口锁、网 口锁、光口 锁等	个									投标人对所有空闲端 口加封闭锁后，另各 备 10
23	55 寸拼接屏		块									7
24	LED 模块		组									20
25	拼接屏控制器		只									1
26	其它											投标人细化

备注：

- 1.上述表格，投标人只需把上述的内容填写完整，不能对表格进行删减或修改。
- 2.投标人如有细化内容，需另附表格。
- 3.投标人还需提供汇总表（含 DCS 和 BOP-DCS）。
- 4.投标人在本项目所投卡件如包含不同规格，应根据不同类型分列。

表 2：BOP-DCS 系统部分随机备品备件清单（不限于此，请投标人完善）

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地/生产厂家	备注
----	----	-------	----	----	---------	----

1	模拟量输入卡		块			
2	热电偶输入卡		块			
3	热电阻输入卡		块			
4	模拟量输出卡		块			
5	数字量输出卡		块			根据 DO 卡的具体方式，备品应包括卡件、继电器板（含继电器），以及必须的连接用的预制电缆
6	数字量输入卡		块			
7	SOE 卡		块			
8	脉冲输入卡		块			
9	数据连接卡（协议卡）		块			
10	继电器（直流）		块			
	继电器（交流）		块			
11	处理器模件 (DPU)		对			
12	电源模件		个			
13	24VDC 电源		个			
14	软件		套			
15	电源预制电缆					
16	数据通讯预制电缆					
17	交换机					
18	跨接片					

19	卡件安装基座					
20	各种类型保险管					
21	隔离器					
22	空闲端口封闭锁	U 口锁、网口锁、光口锁等				投标人对所有空闲端口加封闭锁后，另各备 10 个
23	其它					投标人细化

备注：

- 1.上述表格，投标人只需把上述的内容填写完整，不能对表格进行删减或修改。
- 2.投标人如有细化内容，需另附表格。
- 3.投标人还需提供汇总表（含 DCS 和 BOP-DCS）。
- 4.投标人在本项目所投卡件如包含不同规格，应根据不同类型分列。

表 3：备品备件汇总表

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地/生产厂家	备注
1	模拟量输入卡		块			
2	热电偶输入卡		块			
3	热电阻输入卡		块			
4	模拟量输出卡		块			
5	数字量输出卡		块			根据 DO 卡的具体方式，备品应包括卡件、继电器板（含继电器）以及必须的连接用的预制电缆
6	数字量输入卡		块			
7	SOE 卡		块			
8	脉冲输入卡		块			
9	数据连接卡（协议卡）		块			
10	继电器（直流）		个			

	继电器（交流）		个			
11	处理器模件		对			
12	电源模件		个			
13	24VDC 电源		个			
14	软件		套			
15	电源预制电缆		套			
16	数据通讯预制电缆		套			
17	交换机		台			
18	跨接片		个			
19	卡件安装基座		套			
20	各种类型保险管		个			
21	隔离器		个			
22	DEH 处理器模件		对			
23	DEH 转速卡		块			
24	DEH 伺服卡		块			
25	DEHI/O 卡件		块			
26	空闲端口封闭锁	U 口锁、网口锁、光口锁等	个			
21	其它					投标人细化

备注：

1. 上述表格，投标人只需把上述的内容填写完整，不能对表格进行删减或修改。
2. 投标人如有细化内容，需另附细化汇总表格。
3. 投标人在本项目所投卡件如包含不同规格，应根据不同类型分列。

表 4：三年备品备件清单（不计入投标总价）

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地/生产厂家	备注
1						
2						

3						
4						
5						
6						

备注：1.上述表格，投标人只需把上述的内容填写完整，不能对表格进行删减或修改。

2.投标人如有细化内容，需另附表格。

3.三年备品备件清单按随机和三年分列，其中三年备品备件不记入总价。

2.3 专用工具(本项目 DCS 所需，不限于此，请投标人完善，计入投标总价)

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地/生产厂家	备注
1	防静电手环		个	6		
2	打印机硒鼓		个	4		
3	移动式刻录机		台	3		
4	DVD 光盘		套	10		
5	便携式调试工具	THINK PAD T 系列	台	4		
6	多功能校验仪	FLUKE744	台	2		
7	SOE 校验仪		台	1		
8	HART	TREX475	台	2		
9	网线钳		把	2		
10	螺丝刀		套	6		卡件专用螺丝刀
11	AMSTREX 通讯仪		个	2		
12	培训机柜		套	1		
13	其他					投保人细化

2.4 进口件清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地/生产厂家	备注
1						
2						
3						
4						

附件 3 技术资料和交付进度

1.一般要求

1.1 投标人提供的资料应使用国际单位制（SI）单位。技术资料 and 图纸的文种为中文。外方提供的图纸和资料应翻译成中文随同原文一并提交招标人。图纸资料以中文为准，图纸资料除提供书面文件外还应提供光盘。图纸应为 AutoCAD2004 版格式，文本文件应 Word/Excel2003 版格式，使用的字库文件应一同提交。

1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

1.3 投标人资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。在合同签订后 15 天内提交主要技术资料清单及满足工程设计的图纸资料。

1.4 投标人提供的技术资料分为投标阶段，配合设计阶段，设备监造检验、施工调试试运、性能试验验收和运行维护等四个方面。投标人须满足以上四个方面的具体要求。

1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需文件和资料，一经发现，投标人应及时免费提供。本期工程为多台设备构成，后续设备有改进时，投标人也应及时免费提供新的技术资料。

1.6 投标人要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.7 投标人提供的技术资料套数：

1.7.1 配合工程设计用的资料为本期工程 7 套及相应的电子版本资料 2 套。

1.7.2 投标人提供最终版安装、调试、运行技术资料、维护说明书(手册)、培训手册等为每台设备 18 套（设计院 3 套，招标人 12 套），电子文件每台设备 3 套（设计院 1 套，招标人 2 套）。

1.7.3 投标人在工程竣工后提供竣工图 6 套（每台机组）及相应的电子版本 2 套。

1.8 投标人提供的图纸应清晰，不得提供缩微复印的图纸，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，并标明修改的版本号和日期。

1.9 投标人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。

1.10 投标人按招标人的要求，编制所供设备的电厂标识系统编码。

2.资料提交的基本要求

2.1 在投标阶段提供的资料（投标人可自行细化）

2.1.1 主机 DCS 系统网络拓扑图

2.1.2 主机 DCS 系统电源及接地图

2.1.3 机柜内部布置样图

2.1.4 供货总清单

2.1.5 备品备件清单及专用工具清单

2.1.6 控制器、IO 卡件及其他硬件原理图及技术参数说明

2.1.7 机组 DCS 控制器分配表

2.1.8 分包与外购件样本

2.2 配合工程设计的资料与图纸

2.2.1 技术协议签字后,投标人应在 15 天内提出一份在合同期间准备提交招标人审查、确认或作参考的文件和图纸清单。清单应包括需由招标人确认的图纸、进度和文件,并准备一份有关合同情况的详细工作报告。

2.2.2 设计配合过程中提交的电子文件, **机柜图纸、网络拓扑图等应以 Auto CAD 电子格式提交, 使用的字库文件应一同提交; DCS I/O 排卡则应按设计单位提供的 I/O 清册为基础, 采用 EXCEL 表格提供。**

2.2.3 投标人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。

3.硬件资料

投标人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,进口设备需同时提供原版英文资料。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,投标人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。

投标人至少应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. 构成系统所有模件、部件的原理图
 - f. 机柜内部布置图
 - g. 符合招标人要求格式的外部连接图，图上应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。
 - i.所有控制和调整装置在维护时所需的校验曲线。
 - j.所有投标人外购设备手册
 - k. 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）
 - o.I/O 清单
 - p.调试大纲
 - q.系统安装手册
 - r.系统接地手册
 - s.电源及接线图
 - t.控制系统技术接口要求等
 - u.DCS 功能设计说明（含详细的系统构架、FSSS、MCS、SCS、BPS、ECS、APS 以及辅助系统顺控等设计说明）
 - v.控制器故障应急预案

4.软件资料

4.1 投标人应提供足以使招标人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 Fortran, Pascal, Basic 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 编程指导资料

投标人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，这一资料应存放在磁带或硬盘内提供给招标人。

5. 用户手册

投标人应提供适合于用户工程师使用的、高质量的用户手册。这些手册应既可作为教材，又可用作参考手册，内容至少应包括：

- a. 试验、检查、故障检修的投运步骤；
- b. LCD 和键盘用户手册；
- c. 图形手册；

6. 控制逻辑文件

投标人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，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人。

控制逻辑文件应清晰完整，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 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。
- c. 包含联锁和许可条件的逻辑图，图上应标出与之相关的 SAMA 图的对应编号和注释。
- d. SAMA 图和逻辑图不能以功能码图代替。
- e. 控制工程师的用户手册、功能码手册。

7. I/O 清单

投标人应提供一份含有系统所有过程输入、输出清单，内部硬接线 IO 点，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、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。

附件 4 交货进度

交货进度表

序号	名称	交货时间
1	BOP-DCS(化水系统、主厂房公用等)	2026 年 3 月
2	1#锅炉机组及 1#汽机	2026 年 3 月
	2#锅炉机组及 2#汽机	2026 年 6 月
3	3#锅炉	2026 年 3 月
4	4#锅炉	2026 年 6 月
5	备品备件	2026 年 6 月
6	其余备品备件	2026 年 6 月

- 1、交货日期指该批设备到现场的日期；
- 2、投标人应负责本系统的包装和运输，若因包装和运输过程中发生系统仪器设备的损坏，由投标人负完全责任。
- 3、专用工具在首次供货时供货。
- 4、设备到达现场，投标人派人到现场办理交接。
- 5、设备的交货顺序要满足工程安装进度和顺序的要求，应保证部套的完整性。
- 6、表中交货进度为暂定时间，如有变动，招标人将提前 30 天以书面形式通知投标人，投标人应按招标人要求供货，并不发生任何费用。
- 7、本系统安装完成后，经调试、性能测试、正常运行后，投标人应提供竣工验收报告。

附件 5 监造、检验和性能验收试验

1 概述

1.1 本附件用于合同执行期间对投标人所提供的设备(包括对分包外购设备)进行监造、检查和性能验收试验，确保投标人所提供的设备符合附件一规定的要求。

1.2 投标人应在合同生效后 3 个月内，向招标人提供与本合同设备有关的监造、检查和性能验收试验标准。有关标准应符合附件 1 的规定。

2 工厂检查

2.1 工厂检查是质量控制的一个重要组成部分。投标人需严格进行厂内各生产环节的检查 and 试验。投标人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 检查的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装、试验、出厂试验。

2.3 投标人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，投标人要采取措施处理直至满足要求，同时向招标人提交不一致性报告。投标人发生重大质量问题时应将情况及时通知招标人。

2.4 工厂检查的所有费用包括在合同总价中。

3 设备监造

3.1 监造依据

根据本合同和原电力工业部、机械工业部文件电办（1995）37 号《大型电力设备质量监造暂行规定》和《驻大型电力设备制造厂总代表组工作条例》的规定，以及国家有关规定。

3.2 监造方式

文件见证、现场见证和停工待检，即 R 点、W 点、H 点。每次监造内容完成后，投标人和招标人监造代表均须在见证表格上履行签字手续。投标人复印 3 份，交招标人监造代表 1 份。

R 点：投标人只需提供检查或试验记录或报告的项目，即文件见证。

W 点：招标人监造代表参加的检验或试验的项目，即现场见证。

H 点：投标人在进行至该点时必须停工等待招标人监造代表参加的检验或试验的项目，即停工待检。

招标人接到见证通知后,应及时派代表到投标人检验或试验的现场参加现场见证或停工待检。如果招标人代表不能按时参加, W 点可自动转为 R 点,但 H 点如果没有招标人书面通知同意转为 R 点,投标人不得自行转入下道工序,应与招标人商定更改见证时间,如果更改后,招标人仍不能按时参加,则 H 点自动转为 R 点。

3.3 对投标人配合监造的要求

3.3.1 投标人有配合招标人监造的义务,并及时提供相关资料,并不由此发生任何费用。

3.3.2 投标人应给招标人监造代表提供工作、生产方便。

3.3.3 投标人应在现场见证或停工待检前 10 天将设备监造项目及时间通知招标人监造代表。

3.3.4 招标人监造代表有权查(借)阅与合同监造设备有关的技术资料,如招标人认为需要复印存档,投标人应提供便利。

3.3.5 投标人应在见证后十天内将有关检查或试验记录或报告资料提供给招标人监造代表

4 性能验收试验

4.1 性能验收试验的目的为了检验合同设备的所有性能是否符合附件 1 的要求。

4.2 性能验收试验的地点由合同确定,一般为招标人现场。

4.3 性能验收试验的时间:设备性能试验一般在 96 (72+24) 小时试运之后半年内进行,具体试验时间由买卖双方协商确定。

4.4 性能验收试验由招标人主持,投标人参加。试验大纲由招标人提供,与投标人讨论后确定,具体试验内容由买卖双方共同认可的测试单位进行。如试验在现场进行,投标人按本附件 4.7 款要求进行配合;如试验在工厂进行,试验所需的人力和财力等由投标人提供。

4.5 性能验收试验的内容包括精确度测试、校正误差测试、可利用率和数据采集率的要求、长期质保要求及其他性能指标。

4.6 性能验收试验的标准和方法(按相关标准执行)

4.7 性能验收试验所需的属于投标人供货范围内的测点、一次元件和就地仪表的装设应由投标人提供,并应符合有关规程、规范和标准的规定,并经招标人确认。投标人

也要提供试验所需的技术配合和人员配合。

4.8 性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告由测试单位编写，报告结论买卖双方均应承认。如双方对试验的结果有不一致意见，双方协商解决。

进行性能验收试验时，一方接到另一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。

附件 6 技术服务和设计联络

1. 投标人技术服务

1.1 项目管理

合同签订后，投标人应指定一名项目经理，该项目经理需有等同于或高于本机组容量的工作经历，负责协调投标人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。

1.2 工程设计

1.2.1 在设备和系统制造前，投标人应将设备布置图、子系统说明书、功能控制及逻辑控制图提供招标人审查批准，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 投标人还应向招标人提交所有最终接口资料和图纸，以便招标人能顺利开展其设计工作。

1.2.3 投标人提交的设备布置图、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。修改版本应以数字形式在图标的版本栏内表示出来。

1.2.4 投标人应负责向海外制造商取得所需的资料。

1.2.5 投标人应审查来自其它控制系统或其它供货商的资料，提出其具体意见和问题，并确保这些资料的最终正确性，以协调接口设计并实现 DCS 的完整性。

1.2.6 DCS 系统完成现场投运后，投标人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 投标人现场技术服务人员应负责保证所提供的合同设备安全、正常投运。

1.3.2 投标人要派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。投标人提供的包括服务人员天数的现场服务表应能满足工程需要。如果由于投标人的原因，下表中的入天数不能满足工程需要，招标人有权追加入天数，且发生的费用由投标人承担；如果由于招标人的原因，下表中的入天数不能满足工程需要，投标人要求追加入天数，且发生的费用由招标人承担。

1.3.3 投标人服务人员的一切费用已包含在合同总价中，它包括诸如服务人员的工资

及各种补助、交通费、通讯费、食宿费、医疗费、各种保险费、各种税费等等。

1.3.4 现场服务人员的工作时间应与现场要求相一致，以满足现场安装、调试和试运行的要求。招标人不再因投标人现场服务人员的加班和节假日而另付费用。

1.3.5 未经招标人同意，投标人不得随意更换现场服务人员。同时，投标人须及时更换招标人认为不合格的投标人现场服务人员。

1.3.6 招标人有权提出更换不符合要求的投标人现场服务人员，投标人应根据现场需要，重新选派招标人认可的服务人员。如果招标人在书面提出该项要求 10 天内投标人没有答复，将与延误工期等同处理。

1.3.7 由于投标人技术服务人员对安装、调试、试运的技术指导的疏忽和错误以及投标人未按要求派人指导或投标人提供的技术资料错误而造成的损失应由投标人负责。

1.3.8 投标人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。

1.3.9 附件 1 之第 4 款是对本附件的有效补充，如有矛盾取高标准执行。

1.3.10 下述现场服务表中的天数均为现场服务人员人天数。

现场服务

序号	技术服务内容	总的计划人 天数	派出人员构成		备注	
			职称	人数		
1	单元机组 及公用 DCS 系统					
2	全厂辅控 DCS 系 统					
3	D C S 工程师培 训					

1.3.10.1 在下列情况下发生的服务人天数将不计入投标人现场总服务人天数中：

1.3.10.2 由于投标人原因不能履行服务人员职责和不具备服务人员条件资质的现场服务人员人天员数；

1.3.10.3 投标人为解决在设计、安装、调试、试运等阶段的自身技术、设备等方面出现的问题而增加的现场服务人天数；

1.3.10.4 因其他投标人原因而增加的现场服务人员。

1.3.11 投标人现场服务人员应具有下列资质：

1.3.11.1 遵守中华人民共和国法律，遵守现场的各项规章和制度；

1.3.11.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

1.3.11.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；服务人员中有参加过本工程设计的人员。

1.3.11.4 身体健康，适应现场工作的条件。

服务人员表：

姓名		性别		年龄	
民族		职务		职称	
工 作 简 历	(包括参加了哪些工程的现场服务)				
单 位 评 价	(按投标人工程设计人员资质评价)				

1.3.12 投标人现场服务人员的职责

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

1.3.12.2 在安装和调试前，投标人技术服务人员应向招标人进行技术交底，讲解和示

范将要进行的程序和方法。投标人应对其所供设备提供安装和调试监督的重要工序表, 投标人技术人员要对施工情况进行确认和签字, 否则投标人不能进行下一道工序。经投标人确认和签证的工序如因投标人技术服务人员指导错误而发生问题, 投标人负全部责任;

安装和调试监督的重要工序表

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。

1.3.12.3 投标人现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题, 投标人现场人员要在招标人规定的时间内处理解决。如投标人委托招标人进行处理, 投标人现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任;

1.3.12.4 投标人对其现场服务人员的一切行为负全部责任;

1.3.12.5 投标人现场服务人员的正常来去和更换应事先与招标人协商。

1.4 招标人的义务

招标人应配合投标人现场服务人员的工作, 并为投标人提供生活、交通和通讯方便。

2. 工程设计中的配合人员

2.1 在工程设计中投标人应安排有固定的设计人员, 保证完成整个控制系统的设计工作及与招标人在技术方面的配合工作。

2.2 投标人工程设计人员应具有下列资质:

2.2.1 遵守中华人民共和国法律, 遵守现场的各项规章和制度;

2.2.2 有较强的责任感和事业心, 按时到位;

2.2.3 熟悉 DCS 系统, 主要设计人员有同类机组的设计经验, 同时有现场服务经验;

2.2.4 身体健康, 适应现场工作的条件。

3 培训

3.1 总则

3.1.1 对招标人的设计、施工、运行和维护人员的培训，是 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，投标人应提供相应的技术培训。

3.1.2 投标人应安排有经验的专家应采用现代化的培训手段安排培训课程。

3.1.3 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。

3.1.4 投标人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国。

3.1.5 投标人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。

3.1.6 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、买方培训人员餐饮。卖方为买方培训人员提供住宿、交通方便。

3.1.7 在培训结束时，投标人应对学员作出评价，并直接通知招标人。

3.2 投标人基地培训

3.2.1 招标人派出人员参加投标人基地培训

3.2.2 投标人国内基地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

3.3 现场培训

3.3.1 投标人应提供招标人认为必要的附加培训，因为在投标人国内基地培训结束后，

投标人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。

3.3.2 投标人应派出有关专家到现场，承担现场培训任务。现场培训的要求与投标人国内基地培训相仿。

3.3.3 现场培训人月数（自定）。

3.3.4 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。

3.3.5 当进行现场安装和开环测试时，投标人应对招标人的运行人员进行 DCS 的在线操作培训。

3.3.6 现场培训的计划（包括内容和时间）将在设计联络会上讨论确定。

3.4 培训计划和内容列出如下：

序号	培训内容	计划人/天数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		
1	工程师培训	40 人/14 天			投标人基地	住宿自理
2	操作员培训	50 人/7 天			投标人基地	住宿自理
3	现场培训	按需			招标人所在地	
4	工控网络安全培训	按需			投标人基地	
5	其他培训					

4. 联络会

4.1 总的要求

4.1.1 设计联络会（DLM）的目的是保证合同设备和电厂的成功设计，及时协调和解决设计中的技术问题，协调招标人和投标人，以及其他设备（系统）供货方之间的接口问题，妥善解决技术问题和保证工程的顺利开展。

4.1.2 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人

的所在地召开计划外的联络/协调会，投标人应负责筹办和参加这些会议，并支付所需费用。

4.1.3 招投标双方在国内 DLM 所需往返旅费、当地交通、住宿各自负责，会议组织方提供餐饮及当地交通方便，并负责会务。

4.1.4 在每次 DLM 之前二周，投标人应向招标人提交技术文件和图纸，以便招标人在会上讨论和确认这些技术文件和图纸。

4.1.5 每次 DLM 结束时，买卖双方应签署会议纪要。纪要与合同具有同等效力。

4.1.6 投标人应积极参加汽机、锅炉、发电机本体及其它重要辅机设备的设计联络会，主动了解、探讨设备和系统的控制要求，以利于 DCS 控制逻辑的正确设计。

4.2 设计联络会议具体安排如下：

4.2.1 第一次 DLM

时间：待定

会期：待定

地点：待定

参加人数：待定

会议议题：工程启动会议，招、投标双方应通过磋商对下列内容进行讨论和决定：

- 工程进程里程碑
- 投标人应提供需招标人审查批准或向招标人传递信息的文件和图纸清单。该清单应包括全部图纸、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、投标双方进行设计所需的互提技术资料的清单
- 投标人介绍 DCS 初步（基本）设计方案
- 招、投标双方的设计界面

4.2.2 第二次 DLM

时间：待定

会期：待定

地点：待定

参加人数：待定

会议议题：

- 招标人应投标人的请求，解释已提供给投标人的技术资料中有疑问的地方。
- 招标人审查和批准投标人提交的 DCS 初步（基本）设计方案
- 讨论和确认投标人拟采用的技术规程和技术标准。
- 审查和确认由投标人选定的有关 DCS 辅助设备和外围设备的分包商。
- 协调 DCS 与其它控制系统的接口。
- 参加会议的招标人人员将考察使用相同或相似 DCS 的有关电厂和投标人的设备制造厂。
- 单元控制室和电子设备室的土建设计等接口协调。

4.2.3 第三次 DLM

时间：待定

会期：待定

地点：待定

参加人数：待定

会议议题：

- 招标人审查和批准 I/O 清单、硬件配置、主控制台布置并最后确认系统硬件的组成—硬件冻结。
- 讨论和确认调节框图以及顺序控制和保护逻辑图。
- 如有必要，参加会议的投标人人员考察工程现场，收集有关设计资料。

4.2.4 第四次 DLM

时间：待定

会期：待定

地点：待定

参加人数：待定

会议议题：

- DCS 设计与其它系统设计之间接口的最终协调，如电缆连接的设计。
- 招标人最后审查和确认投标人的应用软件设计，即应用软件冻结。

-
- 投标人提供并解释有关 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
 - 讨论和解决双方设计中遗留的技术问题。

附件 7 分包与外购

投标人要按下列表格填写分包情况表，每项设备的候选分包厂家一般不小于 3 家，并报各分包厂家的简要资质情况。

分包情况表

序号	名称	规格和型号	单位	数量	生产厂家	备注	
1							
2							
3							

附件 8 运行维护手册

运行维护手册格式要求如下：

宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程

分散控制系统（DCS）

运行维护

手

册

要求：一式 10 套

纸张：A4

字体：宋体，小四号

行间距：1.5 倍

页边距（mm）：左-30 右-25 上-30 下-40

页眉：宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程设备运行维护手册

注：在正式提交前，先由招标人审定。

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

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

手册中应能够快速查阅运行参数、设备说明书、操作、维护和安全程度。

运行和维护手册应包括，但不限于下述内容：

设备概述，包括设备、系统说明、设备结构、功能说明、技术规范等。

设备启动、运行和停运的操作程序及注意事项。

设备联锁和保护功能说明。

设备安装、拆卸、维护的程序及注意事项。

设备零、部件清单，包括名称、图号、规格、材质、制造厂家全称等。

设备易损件、消耗性材料清单，包括名称、规格、制造厂家全称等。

为便于使用和查阅，手册应分成卷，每一卷包括封面的最大厚度为 50mm。
每一卷的版式应尽可能地一致，每一部分的系统、设备等描述顺序也应一致。

附件 9 大（部）件情况

序号	部件名称	数量	尺寸(m)长×宽×高		重量 (t)		厂家名称	部件产地	备注
			包装	未包装	包装	未包装			
1									
2									
3									

说明：

1. 投标人应在投标文件中按附表要求提供设备各大件的运输尺寸(长×宽×高)重量，并附运输外形尺寸图及其重心位置。
2. 设备运输尺寸，指设备包装后的各部分尺寸。
3. 当采用铁路运输时，设备的运输外形尺寸，应考虑该设备拟采用的运输车辆装载面至轨面的高度要求。
4. 投标人应根据大件运输的线路及运输方式，对沿途中所经过的涵洞、桥梁等构、建筑物进行充分的调查和论证，在投标文件中提出大件运输的方案，确保设备大件安全运至现场。
5. 投标人还应在投标文件中说明所有其它设备的运输方案，包括车辆型号、数量、运输路线等。
6. 当投标人设备的运输尺寸超出上述给定的铁路运输界限规定的界限要求时，投标人应承担由于采取必要措施进行运输而发生的费用。
7. 为减少现场组装工作量，投标人应根据运输最大件的要求，合理拆分设备，并在投标文件中对设备交货形式作出说明。
8. 其他事项各单位依据自身特点进行补充说明

附件 10 技术差异表

投标人要将投标文件和招标文件的差异之处汇集成表。技术部分和商务部分要单独列表。

[illegible]

附件 11 附图

详见附图 1-5。

附件 12 性能考核条款

1. 当 D C S 局部发生故障，且从发现之日起卖方在二周内仍未能将其消除故障，以致影响工期，投标人除必须继续工作直至故障消除外，同时支付相当于该套设备合同价 3% 的违约金。
2. 投标人应保证 D C S 可利用率 $\geq 99.9\%$ ，并经试验证实其符合技术规范书规定的所有功能。若达不到合同技术规范书规定的要求，则卖方必须在二周内予以整修或更换设备，并承担所发生的一切费用，否则，应支付相当于该套设备合同价 10% 的违约金。
3. 信息显示时间，从输入通道送入信息开始，至显示器正确显示为止的时间，要求不大于 1 秒，必须在二周内予以免费处理。若仍达不到合同技术规范书规定的要求，则支付相当于该套设备合同价 1% 的违约金。
4. 操作指令执行时间，从发出操作指令到执行机构动作时间不超过 1 秒，必须在二周内予以免费处理。若仍达不到合同技术规范书规定的要求，则支付相当于该套设备合同价 1% 的违约金。
5. 显示器调出画面响应时间，从发出调画面指令开始至完成画面和数据稳定显示为止的时间，要求不大于 2 秒，必须在二周内予以免费处理。若仍达不到合同技术规范书规定的要求，则支付相当于该套设备合同价 1% 的违约金。
6. 通讯网络负荷率符合合同规定的要求，即令牌网不大于 30%、以太网不大于 20%。若达不到合同技术规范书规定的要求，则卖方必须在二周内予以免费整修或更换设备，并承担所发生的一切费用，同时支付相当于该套设备合同价 3% 的违约金。
7. 控制器负荷率符合合同规定的要求，即不大于 50%，若达不到合同技术规范书规定的要求，则卖方必须在二周内增加控制器及附件，并承担所发生的一切费用，同时支付相当于该套设备合同价 3% 的违约金。
8. SOE 分辨率，SOE 分辨率不大于 1 毫秒。若达不到合同技术规范书规定的要求，则卖方必须在二周内予以整修或更换设备，并承担所发生的一切费用，同时支付相当于该套设备合同价 1% 的违约金。

-
9. 若卖方没有实现合同规定的与其他系统之间的接口通讯，按每个接口卖方向买方支付违约金 10-20 万元人民币。
 10. 模件精度等应符合买方的要求，因卖方原因每发生一项指标不满足要求，卖方向买方支付违约金 20-40 万元人民币。
 11. 上位机数据库若在本工程结束后未经中国安全测评中心安全可靠测评需扣除本合同总额的 1%费用

每套 DCS 按照以上各项累积计算的最大违约金总金额将不超过每套合同设备总价的 15%。投标人支付全部违约金或者投标人提供的满意的替换或维修并重新通过可利用率试验，即为招标人承认设备可以初步验收并出具初步验收证书之日。

附件 13 投标人需要说明的其他问题（质量承诺及售后服务承诺等）

附录 A 技术数据表

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	投标书响应
1	操作员站		
1.1	数量		
1.2	CPU 型式		
1.3	CPU 字长		
1.4	主频		
1.5	内存		
	硬盘		
1.6	液晶屏型式及尺寸		
1.7	液晶屏分辨率		
1.8	操作员站形式		
1.9	打印机		
1.10	操作系统版本		
1.11	大屏幕液晶显示器		
1.12	分辨率		
2	工程师站		
2.1	数量		
2.2	CPU 型号		
2.3	CPU 字长		
2.4	主频		
2.5	内存		
	硬盘		
2.6	液晶屏尺寸		
2.7	液晶屏分辨率		
2.8	打印机形式		
2.9	工程师站形式		
3	历史站		
3.1	数量		
3.2	CPU 型号		
3.3	CPU 字长		
3.4	主频		
3.5	内存		
3.6	硬盘		
3.7	液晶屏尺寸		
3.8	液晶屏分辨率		
3.9	历史站数据存储时间		
4	大屏显示器		

项目 技术性能及招标书要求		规范书要求	投标书响应
4.1	数量		
4.2	液晶屏尺寸		
4.3	液晶屏分辨率		
5	过程控制及 I/O 机柜		
5.1	控制器数量（对）		
5.1.1	机组 DCS 控制器数量及分配方案（另行列表）		
5.1.2	DEH 控制器数量及分配方案（另行列表）		
5.1.3	BOP-DCS 控制器数量及分配方案（另行列表）		
5.2	控制器分散布置		
5.3	控制器 CPU 型号		
5.4	控制器 CPU 字长		
5.5	控制器主频		
5.6	控制器内存		
5.7	控制器内存保存时间		
5.8	I/O 点数（设计）		
5.9	每个 DI 模件点数		
5.10	每个 DO 模件点数		
5.11	每个 PI 模件点数		
5.12	每个 PO 模件点数		
5.13	每个 AI 模件点数		
5.14	每个 AO 模件点数		
5.15	每个 RTD/TC 模件点数		
5.16	每个 D/A 或 A/D 转换器点数		
5.17	DI 查询电压		
5.18	输入输出通道是否有电隔离		
5.19	可否带电插拔		
5.20	机柜数量（含模件、端子、电源、继电器柜）		
6	通讯		
6.1	主干网通讯介质		
6.2	通讯方式		
6.3	通讯层数（网络、控制、I/O）		
6.4	网络、控制、I/O 层通讯速率		
6.5	网络带站能力		
6.6	通讯最长距离（节点间）km		

项目 技术性能及招标书要求		规范书要求	投标书响应
6.7	网络接口模件是否冗余		
6.8	与远程 I/O 站的通讯介质		
6.9	母管制机组网络分散情况		
7	系统对外接口方式		
7.1	与 SIS 系统接口		
7.2	与远程 I/O 的接口		
7.3	与 AVR、AVC 系统接口		
7.4	与发变组保护的接口		
7.5	其他接口		
8	系统性能		
8.1	通讯网（含接口模件）冗余配置方案		
8.2	电源模件冗余配置方案		
8.3	电源分配柜备用容量 备用回路裕量		
8.4	冗余设备的切换时间		
8.5	数字量更新周期		
8.6	电气开关量采样周期		
8.7	数字量处理周期		
8.8	模拟量更新周期		
8.9	模拟量处理周期		
8.10	电气模拟量采样周期		
8.11	每个操作员站的负荷率		
8.12	每个处理器的负荷率		
8.13	处理器内存占用量		
8.14	处理器外存占用量		
8.15	电源负荷余量		
8.16	I/O 的备用量		
8.17	LED 画面更新时间		
8.18	LED 操作响应时间		
8.19	通讯负荷率		
8.20	系统可利用率		
8.21	自诊断能力		
8.22	系统组态是否通过图形及功能码		
8.23	支持高级语言		
8.24	能否在线组态		
8.25	屏蔽与接地方案		
8.26	TC 冷端补偿方法及精度		
8.27	系统共模电压		

项目 技术性能及招标书要求		规范书要求	投标书响应
8.28	系统差模电压		
8.29	系统共模抑制比		
8.30	系统差模抑制比		
8.31	模拟量输入模件精度		
8.32	模拟量输入模件精度		
8.33	模拟量输出模件精度		
8.34	SOE 配置方案和分辨率)		
8.35	SOE 的实现方法（软硬件型式） SOE 输入分辨率 SOE 允许最大点数		
8.36	历史数据存储时间		
8.37	进入历史数据库的最大标签点数		
8.38	是否具有每个控制器强制点清单查询功能		
8.39	单幅实时趋势曲线图最多可容纳标签点数/及点选增亮功能		
8.40	单幅历史趋势曲线图最多可容纳标签点数/及点选增亮功能		
9	电源柜		
9.1	机组 DCS 电源柜		
9.1.1	电源柜数量		
9.1.3	电源柜独立情况		
9.2	BOP—DCS 电源柜		
9.2.1	电源柜数量		
9.2.3	电源柜独立情况		
11	其它		

第六章 投标文件格式

招标编号：ZJTY-2025-05-16-002

宁波石化开发区岚山动力中心项目
一期工程分散控制系统（DCS）

投 标 文 件

第一卷 商务文件

投标人：（盖单位章）

一、法定代表人资格证明或授权委托书

法定代表人资格证明

投标人名称：

姓名： 性别： 年龄： 职务： 系 的法定代表人（单位负责人）。

特此证明。

投标人：（盖单位章）

或法定代表人签字：（签字）

日期：

附：法定代表人（单位负责人）身份证复印件。

授权委托书

本人（ ）系（ ）的法定代表人（单位负责人），现委托（ ）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清确认、递交、撤回、修改宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程分散控制系统（DCS）的投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限： 。

代理人无转委托权。

投标人（盖单位章）：

或法定代表人（签字）：

身份证号码：

委托代理人：

身份证号码：

日期：

附：委托代理人身份证复印件

二、联合体协议书（若需，联合体各方签字盖章后扫描上传）

联合体协议书

____（所有成员单位名称）自愿组成____（联合体名称）联合体，共同参加____（项目名称）____（标段名称）项目投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1. ____（某成员单位名称）为 ____（联合体名称）牵头人。

2. 联合体各成员授权牵头人代表联合体参加投标活动，签署文件，提交和接收相关的资料、信息及指示，进行合同谈判活动，负责合同实施阶段的组织和协调工作，以及处理与本招标项目有关的一切事宜。

3. 联合体牵头人在本项目中签署的一切文件和处理的一切事宜，联合体各成员均予以承认。联合体各成员将严格按照招标文件、投标文件和合同的要求全面履行义务，并向招标人承担连带责任。

4. 联合体各成员单位内部的职责分工如下：____。

5. 本协议书自所有成员单位法定代表人或其委托代理人签字或盖单位章之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6. 本协议书一式____份，联合体成员和招标人各执一份。

注：本协议书由法定代表人签字的，应附法定代表人身份证明；由委托代理人签字的，应附授权委托书。

联合体牵头人（盖单位章）：

法定代表人或其委托代理人（签字）：

联合体成员（盖单位章）：

法定代表人或其委托代理人（签字）：

联合体成员（盖单位章）：

法定代表人或其委托代理人（签字）：

日期：____年____月____日

三、廉政承诺书

廉政承诺书

致：宁波绿石动力有限责任公司

为配合招标人招标采购活动中的廉政建设，规范双方的各项活动，防止发生各种谋取不正当利益的违法违纪行为，保护国家、企业和当事人的合法权益，根据国家有关法律法规和廉政建设责任制规定，本单位参与采购过程中，保证在项目业务的获取（包括但不限于招标投标等其他采购形式）、合同签订及合同履行等全过程中严格遵守以下规定：

一、严格遵守国家有关法律、法规，相关政策，以及廉政建设的各项规定。严格遵守招标人在廉洁从业方面的各项制度和规定，并主动配合招标人遵守执行。

二、对本单位相关人员进行经常性的廉洁自律教育，并督促其在工作中自觉遵守以下规定：

1. 不得以任何形式向招标人相关人员赠送礼金、礼品、有价证券或其他代币券、贵重物品、好处费、感谢费等。

2. 不得邀请招标人相关人员参加可能对上述招标采购活动公正性、廉洁性产生影响的各种宴请、旅游和消费娱乐等活动。

3. 不得变相采用借款、报销发票、提供交通工具等作为私用或其他手段向招标人相关人员提供不正当利益。

4. 不得在上述招标采购活动中向招标人相关人员许诺提供或为其谋求各类不正当利益，或施加任何形式影响和干扰决策。

5. 本单位及工作人员在招标采购过程中，不得以任何形式向招标人或招标代理机构的相关人员行贿、提供回扣或其他好处费等。

三、如果一旦发现本单位工作人员有违反以上规定行为，本单位将视其情节轻重，按照相关法律法规、国家有关廉政建设的规定及企业内部规章制度予以处理。且一经查实，招标人有权取消我方的候选（或中选）资格，并配合落实进一步的处罚措施。

四、本单位在此承诺，如果招标人相关人员主动索取或故意刁难以变相索取上述任何形式的不正当利益，利用职权要求本单位采购其亲友经营的有关物资，要求代为其亲友安排工作，或推荐采购单位和要求我方购买采购合同规定以外的，本单位将及时向招标人主管部门或纪检监察部门举报，并视招标人需要，积极配合相关的调查取证工作。

五、本承诺书签署后，即对本单位及全体相关人员产生不可撤销的约束力。

投标人（盖单位章）：

日期：

商务偏离表

序号	条目(招标文件)	简要内容(招标文件)	条目(投标文件)	简要内容(投标文件)

注：本单位承诺除商务和技术偏差表列出的偏差外，响应招标文件的全部要求。

五、 投标保证金

投标人应在此提供“保证金递交回执”。

六、招标代理服务费承诺函（适用于中标人支付招标代理服务费的）

招标代理服务费承诺函

致：浙江天音管理咨询有限公司

我公司在本标段报价总价中已含招标代理服务费。本单位在此承诺，如在本次招标项目中获中标，本单位将按照招标文件规定的比例计算的金额，向贵方支付招标代理服务费（收费标准详见附表 1，若计算金额不足壹万元人民币的情况按壹万元人民币收取），并在签定合同后，向贵方支付招标代理服务费。

投标单位：

日期：

附表 1：本标段招标代理服务收费标准按“货物”类型收费标准收取，收费基数以中标金额为准，并按差额定率累进法计算。若计算金额不足壹万元人民币的情况按壹万元人民币收取。服务费收取账户以付款通知书为准。

类型 中标金额	货物	服务	工程
100 万元以下	1.5%	1.5%	1.0%
100~500 万元	1.1%	0.8%	0.7%
500~1000 万元	0.8%	0.45%	0.55%
1000~5000 万元	0.5%	0.25%	0.35%
5000 万元~1 亿元	0.25%	0.1%	0.2%
1~5 亿元	0.05%	0.05%	0.05%
5~10 亿元	0.035%	0.035%	0.035%
10~50 亿元	0.008%	0.008%	0.008%
50~100 亿元	0.006%	0.006%	0.006%
100 亿以上	0.004%	0.004%	0.004%

例如：若中标金额为 2000 万元，所属标段属于“货物”类型（仅为举例所用，与本标段无关），则招标代理服务费为： $(100 \times 1.5\% + (500 - 100) \times 1.1\% + (1000 - 500) \times 0.8\% + (2000 - 1000) \times 0.5\%) = 14.90$ （万元）

七、近三年财务状况表

公司状况	20__年	20__年	20__年	说明
总资产				
资产负债率				负债合计/总资产
净资产收益率				净利润/所有者权益合计
现金净流入				
流动比				流动资产合计/流动负债合计
负债合计				
净利润				
所有者权益合计				
流动资产合计				
流动负债合计				

注：提供近三年财务状况表，投标人的成立时间少于规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。

八、资格审查及评审打分资料

（一）基本情况表

投标人名称				
注册资金		成立时间		
注册地址				
邮政编码		员工总数		
联系方式	联系人		电话	
	网址		传真	
法定代表人	姓名		电话	
投标人须知要求投标人需具有的各类资质证书	类型： 等级： 证书号：			
近三年营业额（万元）	202_年	202_年	202_年	
投标人关联企业情况 （包括但不限于与投标人法定代表人（单位负责人）为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位）				
投标设备/材料制造商名称				
投标人须知要求投标设备/材料制造商需具有的资质证书	类型： 等级： 证书号：			
备注				

注：1. 投标人为企业的，应提交营业执照和组织机构代码证的复印件（按照“三证合一”或“五证合一”登记制度进行登记的，可仅提供营业执照复印件）；投标人为依法允许经营的事业单位的，应提交事业单位法人证书和组织机构代码证的复印件。

2. 如果投标人须知第 1.4.1 项对投标设备/材料制造商的资质提出了要求，投标人应根据投标人须知前附表第 3.5.1 项的要求在本表后附相关资质证书复印件。

3. 若近年来，投标人法人机构发生合法变更或重组或法人名称变更的，应提供相关部门的合法批件或其他相关证明材料。

4. 如投标人无法定代表人的，法定代表人填写单位负责人。

(二) 业绩汇总表

序号	业绩证明 对象	业绩项 目名称	建设单位 (项目业主)	与评审有关的时间、规模、技术指标及其他 要求					是否资格 评审业绩	是否技术 评分业绩
				签约 时间	竣工时间/ 投运时间	规模/数 量/金额	规格型号、 主要技术 指标			
	投标人									
	投标产品 制造商									
	投标产品									
										

附表：业绩情况明细表

业绩汇总表对应业绩序号：_____

业绩证明对象名称				
业绩项目名称				
证明材料清单	证明材料	材料涉及主体		材料签署/生效时间
	____合同	甲方：_____	乙方：_____	
	竣工/验收报告			
				
合同设备/材料名称				
主要规模、数量指标				
合同价格				
规格和型号				
主要性能指标				
项目概况及投标人履约情况				
履约情况证明方： 联系人及电话：				
备注				

注：1. 每个业绩需提供一份《业绩情况明细表》。

2. 投标人应根据招标公告要求提供相应业绩证明材料。

3. 若提供的业绩证明材料的出具方、证明对象与投标人所列业绩证明对象不一致，投标人应附完整的可证明业绩证明对象和该业绩之间的关联关系的证明材料(包括不限于组织更名材料、分包、外购、委托运营协议等)

（三）检测、试验报告（若需）

（四）制造商授权书（若需）

（投标文件委托代理人签字的须提供，按以下格式签字盖章后，以图片形式上传、替换）

制造商授权书

致：_____

我单位_____（制造商名称）是按_____（国家 / 地区名称）法律成立的一家制造商，主要营业地点设在_____（制造商地址。兹授权按_____（国家 / 地区名称的法律正式成立的主要营业地点设在_____（投标人的单位地址的_____（投标人名称）以我单位制造的_____（设备/材料名称）进行_____（项目名称）投标活动。我单位同意按照中标合同供货，并对产品质量承担责任。 授权期限：_____。

投标人名称：_____（盖单位章）

制造商名称：_____（盖单位章）

签字人职务：_____签字人职务：_____

签字人姓名：_____签字人姓名：_____

签字人签名：_____签字人签名：_____

（五）连带责任书及技术支撑承诺函（若需）

该连带责任书及技术支撑承诺函须由设备制造商的法定代表人或授权代表签署，如设备制造商为国内法人的，还须加盖公章。

该连带责任书及技术支撑承诺函须载明：设备制造商同意就卖方在本合同（包括不时进行的修改和补充）项下的责任和义务向买方承担连带责任。

格式由投标人自行设计

（六）关于设备原厂商授权函的承诺函（若需）

致：_____

我公司承诺，在收到中标通知书后 10 天内向贵公司提供招标文件所要求的设备原厂商针对_____项目的授权函和设备原厂商出具的三年售后服务承诺函。若无法在规定的时间内提供，视为我公司放弃中标，同意投标保证金不予退还，给招标人的损失超过投标保证金数额的，同意对超过部分予以赔偿；没有提交投标保证金的，同意对招标人的损失承担赔偿责任。

投标人（盖单位章）：

日期：_____年_____月_____日

招标编号：ZJTY-2025-05-16-002

宁波石化开发区岚山动力中心项目
一期工程分散控制系统（DCS）

投 标 文 件

第二卷 技术文件

投标人：（盖单位章）

一、技术规范

（以招标文件第五章技术标准和要求为准）

制造商主要工艺装备和主要检测设施的拥有情况和现状

产品设计、制造、安装、验收标准

质量手册或关于质量管理、质量体系、质量控制、质量保证的详细介绍

二、技术偏差表

技术偏离表

序号	条目(招标文件)	简要内容(招标文件)	条目(投标文件)	简要内容(投标文件)

注：本单位承诺除商务和技术偏差表列出的偏差外，响应招标文件的全部要求。

招标编号：ZJTY-2025-05-16-002

宁波石化开发区岚山动力中心项目一
期工程分散控制系统（DCS）

投 标 文 件

第三卷 报价文件

投标人：（盖单位章）

一、投标函

投标函

致：宁波绿石动力有限责任公司

1. 我方已仔细研究了宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程分散控制系统（DCS）标段招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写）_（¥元）的投标总报价，并按合同约定履行义务。

2. 投标文件前后如存在内容不一致的，以投标函为准。

3. 我方承诺除商务和技术偏差表列出的偏差外，我方响应招标文件的全部要求。

4. 我方承诺在招标文件规定的投标有效期内不撤销投标文件。

5. 如我方中标，我方承诺：

（1）在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

（2）在签订合同时不向你方提出附加条件；

（3）按照招标文件要求提交履约担保；

（4）在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务。

6. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第二章“投标人须知”第1.4.3项规定的任何一种情形。

7. 我方理解，你方并非接受最低价格或可能收到的任何投标函的约束，亦无须负担我们的任何报价费用。

投标人(盖单位章)：

日期：

开标一览表

项目名称：宁波石化开发区岚山动力中心项目一期工程分散控制系统（DCS）

单位：元（人民币）

投标报价	小写： 大写：
税率	
备注	

投标单位（盖章）：

日期：

备注：请投标单位按以上格式认真填写，不得随意更改技术规范中要求。

三、价格表

1. 一般要求

1.1 分项价格表中设备分项须与招标文件第五章 技术标准和要求中供货范围中的分项内容相一致。

1.2 当分项价之和与总价不符时，以总价为准并对单价进行修正，但总价金额小数点有明显错误的除外。

1.3 报价币种为人民币，进口部分也应人民币报价。

1.4 价格表中报价为报价有效期内不变价格。报价有效期内为 90 天

2. 报价表

投 标 价 格 总 表

单位：人民币元

序号	名 称	合 计	增值税率	备 注
1	设 备 价 格		____%	
	设备本体			详见附表 1
	备品备件			详见附表 2
	专用工具			详见附表 4
2	技术服务费			详见附表5
3	运保费			详见附表6
	总计			

附表1：本体价格分项表

单位：元

序号	名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	单价	合价	备注
	小计								

附表 2：随机备品备件分项价格表（计入总价，不限于以下项目）

单位：元

序号	名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	单价	合价	备注
	小计								

附表 3：三年生产运行用备品备件、主要耗材（含一个大修期，不计入总价）

单位：元

序号	名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	单价	合价	更换周期	备注
	小计									

报价有效期：合同设备质量保证期满后三年内

附表 4：专用工具分项价格表（计入总价）

单位：元

序号	名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	单价	合价	备注
	小计								

附表5：技术服务费分项价格表（计入总价）

单位：元

序号	内 容	人日数	单 价	合 价	备注
1	卖方现场技术人员服务费				
2	培训费				
3	设计联络会费用				
4	其它				
	合计				

附表 6：运保费分项价格表（计入总价）

单位：元

序号	内 容	价 格	备注
1	大件运输费（包括大件措施费）		若有
2	普通件运输费		
3	保险费		
4	其它		
	合计		

附表 7：进口设备与部件分项价格表

单位万元

序号	名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	单价	合价	备注

附表 8：国内分包与外购部件分项价格表

单位：元

序号	名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	单价	合价	备注
	小计								