

中国机械总院集团青岛分院有限公司

招 标 文 件

项目名称：魏桥氧化铝余热发电DCS-DEH-ETS系统

公开招标项目

项目编号：2025CAMQDZB-002

招标人：中国机械总院集团青岛分院有限公司

二〇二五年四月

目 录

前 言	4
第一部分 招标公告	4
第二部分 投标人须知	6
2.1 投标文件前附表	6
2.2 招标文件修订及澄清	8
2.3 投标文件编制要求	9
2.4 开标步骤和要求	11
2.5 评标步骤和要求	12
2.6 中标及合同签署要求	13
2.7 处罚、询问和质疑	13
2.8 保密和披露	14
第三部分 评标标准和评标办法	15
3.1 符合性审查要求	15
3.2 评标标准	15
3.3 评标办法	16
第四部分 技术要求和 service 要求	20
一、DEH 招标货物或服务需求清单	20
1 总则	20
2 控制功能及构成介绍	20
3 投标方的工作/供货范围	24
4 工作进度	25
5 质量保证和测试验收	26
6 包装发货	27
二、ETS 及 DCS 招标货物或服务需求清单	27
1 范围	27
2 规范和标准	29
3 ETS 及 DCS 技术要求	30
4 供货范围	54

5 设计联络会议(DLM)	55
6 工程服务	57
7 试验、验收和演示	59
8 数据和文件	62
9 培训	65
10 差异表	66
第五部分 投标文件格式	66
5.1 投标文件目录编制格式	67
5.2 商务部分编制格式	68
5.3 技术及服务部分编制格式	74
第六部分 附件	77
中国机械总院青岛分院 DCS-DEH-ETS 定做合同	77

前 言

为了保证中国机械总院集团青岛分院有限公司（以下简称“青岛分院”）“魏桥氧化铝余热发电 DCS-DEH-ETS 系统公开招标项目”采购工作（以下简称“采购工作”）能够顺利进行，保证参与青岛分院采购工作的供应商（“投标人”）能够清晰明确地了解青岛分院采购工作的目标、范围、工作流程及相关需求，特制定本招标文件。

第一部分 招标公告

中国机械总院集团青岛分院有限公司（以下简称“青岛分院”）就“魏桥氧化铝余热发电 DCS-DEH-ETS 系统公开招标项目”进行国内公开招标，现邀请合格投标人提交密封的投标文件。

公告日期：2025 年 04 月 30 日

一、项目名称：魏桥氧化铝余热发电 DCS-DEH-ETS 系统公开招标项目

二、项目编号：2025CAMQDZB-002

三、招标内容：

本项目相关采购需求详见下表：

名称	采购需求	服务地点
<u>魏桥氧化铝余热发电 DCS-DEH-ETS 系统公开招标项目</u>	技术服务，包括但不限于负责提供一套完整的集中控制系统（DCS）、数字电液调速系统（DEH）、紧急停机系统（ETS）功能满足汽轮机的各项技术要求，系统包括：各自独立的微机处理单元、过程输入输出通道、人一机接口和必要的就地仪表等，具体要求见第四部分《技术要求和服务要求》。	滨州市邹平市； 滨州市沾化区

四、本项目不接受单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商同时参与同一合同项下的投标。合格投标人必须符合以下条件，否则招标人有权拒绝投标人的投标：

1. 具有独立承担民事责任的能力；
2. 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
3. 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
4. 具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
5. 具有纳税人资质，注册时间超 1 年，注册资本 100 万元人民币及以上；

6. 投标人未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单；

7. 法律、行政法规规定的其他条件；

8. 本项目不接受联合体投标。

五、供应商报名及领取招标文件：

1 本项目招标文件以电子文件形式在中国机械科学研究总院集团青岛分院有限公司官网获取：

<http://camqd.cam.com.cn/camqd>

2. 招标文件下载时间：2025 年 4 月 30 日 9:00 至 2025 年 5 月 20 日 9:00（北京时间）。

六、投标截止时间、开标时间和开标地点：

1. 投标截止时间：2025 年 5 月 20 日 9:00（北京时间）。

2. 开标时间：2025 年 5 月 20 日 9:00（北京时间）。

3. 开标地点：中国机械总院集团青岛分院有限公司（青岛市胶州市经济技术开发区汇英街 1 号）。

七、投标人的法定代表人或其授权的投标人代表投标时需携带资料：

1. 法人授权委托书 2 份（1 份密封在投标文件正本内，1 份在投标现场提供）。

2. 单独密封的投标文件正副本及投标文件数据包。投标文件正本、副本首页显著位置应注明项目名称、项目编号、包号、及投标人全称。

3. 法定代表人本人或其授权的投标人代表身份证原件。

4. 开标一览表正本（2 份一起单独密封于一个信封内并注明“开标一览表”字样在投标现场提供；投标文件正副本中同时提供）。

5. 在规定时间内将上述文件送达投标地点。逾期送达和不符合规定的投标文件恕不接受。

八、联系方式：

招标人：中国机械总院集团青岛分院有限公司

地 址：山东省青岛市胶州市胶州经济技术开发区汇英街 1 号。

联系人：武老师

电 话：0532-58923301

邮 箱：412737254@qq.com

第二部分 投标人须知

2.1 投标文件前附表

为使投标人对本招标文件的目的及适用范围等进行了解，特编制投标文件前附表。

序号	内容	说明与要求
1	招标人名称	中国机械总院集团青岛分院有限公司
2	投标人的资质要求	本项目不接受单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商同时参与同一合同项下的投标。合格投标人必须符合以下条件，否则招标人有权拒绝投标人的投标： 1.具有独立承担民事责任的能力； 2.具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度； 3.具有履行合同所必需的设备和专业技术能力； 4.具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录； 5.具有纳税人资质，注册时间超 1 年，注册资本 100 万元人民币及以上； 6.投标人未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单； 7.法律、行政法规规定的其他条件； 8.本项目不接受联合体投标。
3	投标人应提交的商务文件（具体格式详见 5.2 商务部分编制格式）	特别提示：以下加*项目若有缺失或无效，将不允许在开标后补正且可能导致投标被拒绝。 1. *投标函 2. *法定代表人授权委托书（如投标人代表不是法定代表人本人的，须提供此委托书，开标登记时应提供一份原件） 3. *法人或者其他组织的营业执照等证明文件（复印件加盖公章），自然人的身份证明（复印件本人签字） 4. *2024 年度经事务所审计的年度审计报告（复印件加盖公章），如至投标时未审计需提供 2024 年年末资产负债表及利润表并加盖财务章。 5. *2024 年度完税证明及 2024 年末或最近一期社会保障资金缴纳证明（复印件加盖公章） 6. *未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单）（由评标委员会进行查询，投标人无需提供） 7. *投标人开户银行出具的银行资信证明原件或复印件 8. 业绩情况 9. *商务条款逐项应答表 10. *供应商承诺书 11. 资质情况 12. 投标人认为需要提供的其他商务资料
4	投标人应提交的技术及服务文件（5.3 技术及服务部分编制格式）	特别提示：以下加*项目若有缺失或无效，将不允许在开标后补正且可能导致投标被拒绝。 1. *开标一览表（投标现场需提供两份单独密封于一个信封

序号	内容	说明与要求
		内并注明“开标一览表”；投标文件正副本中相应位置同时提供） 2. *服务承诺逐项应答表（按照服务承诺表中的内容逐项应答，其中关键服务指标（*项）存在缺失、不满足或负偏离的，投标将被拒绝） 3. 服务方案 4. 系统安全保障、性能优化、设备维护、资源节约、故障应对、项目保障等方案 5. 技术能力证明材料 6. 人员管理和服务团队方案 7. 技术采购及成本控制方案 8. 应急预案方案 9. 相关负责人 10. 增值服务方案
5	是否允许投标人将项目相关工作交由他人完成	否
6	投标有效期	60 日历天（从开标日起计算）
7	投标文件份数	1. 投标文件一式 5 份，其中正本 1 份，副本 4 份，胶装。 2. 投标数据包：投标人应按照招标文件的格式要求填报投标文件的相应数据及内容，填报完成后扫描投标文件正本（扩展名为“.PDF”），将扫描件存于 1 个 U 盘，应单独密封在一个信封内，放入投标文件密封袋一并提交。 3. 法人授权委托书 2 份（1 份密封在投标文件正本内，1 份在投标现场提供）。 4. 开标一览表正本（在投标现场提供 2 份，应当一同单独密封于一个信封内并注明“开标一览表”字样；在投标文件正副本中另行提供）。 5. 投标人应设计包装，使其适于搬运。

2.1.1 目的

本招标文件的目的是为了帮助投标人能够提交出针对魏桥氧化铝余热发电 DCS-DEH-ETS 系统公开招标项目的投标文件，并统一规范其格式及内容。

本招标文件的最终解释权属于中国机械总院集团青岛分院有限公司。

2.1.2 适用范围

本招标文件仅适用于本次招标工作。

2.1.3 名词解释

2.1.3.1 “招标人”，本项目中特指中国机械总院集团青岛分院有限公司；

2.1.3.2 “投标人”，指领取了招标文件，或向招标人递交投标文件参与本项目的供应商；

2.1.3.3 “中标人”，指被招标人确定为最终实施本项目的供应商；

2.1.3.4 “招标文件”，指本文件；

2.1.3.5 “投标文件”，指投标人按照本招标文件要求编制并提交的投标响应文件。

2.1.4 通知

凡与本项目有关的通知，招标人均会在本招标文件规定的投标截止时间的 5 个自然日前公布。投标人应密切关注，若因投标人疏忽而无法及时得知的，招标人不承担责任。

2.2 招标文件修订及澄清

本招标文件主要包括：招标公告、投标人须知、评标标准和评标办法、技术要求和 service 要求、投标文件格式及附件，共六个部分。

2.2.1 招标文件的修订

2.2.1.1 在投标截止期 5 个自然日以前任何时候，招标人无论出于何种原因，均可对招标文件用补充文件的方式进行澄清和修改，澄清或修改的内容作为招标文件的组成部分，对所有领取了招标文件的投标人均具有约束力。

2.2.1.2 澄清或修改的内容均会以补充文件的形式发送给投标人。投标人应密切关注，若因投标人疏忽而无法及时得知的，招标人不承担责任。

2.2.1.3 如果澄清或修改可能影响投标文件编制的，招标人可顺延接收投标文件的截止日期和开标日期，招标人和投标人的权利及义务将自动受到新的截止期进行约束。

2.2.2 招标文件的澄清

2.2.2.1 投标人对招标文件有疑义的，应当在澄清截止日前以书面形式（盖章扫描件及 WORD 文档）发送至第一章招标公告中招标方邮箱一次性提出质询。

2.2.2.2 招标人在收到投标人的质询资料后发布澄清文件，对质询问题予以答复。答复中包括原提出的问题，但不包括问题的来源。

2.2.2.3 招标人将视情况召开答疑会，邀请所有领取了招标文件的投标人参加，听取并答复投标人的疑问。投标人对招标人的答复应如实记录，并作为招标文件的补充内容。

2.2.2.4 澄清之日届满后，投标人再次提出对招标文件质询的，招标人不予受理。

2.2.3 招标文件修订和澄清的效用

招标文件的澄清和修改均为招标文件不可分割的部分，其效力等同于招标文件。

2.3 投标文件编制要求

2.3.1 投标文件的语言和计量单位

2.3.1.1 投标人提交的全部及任何投标文件，包括技术文件、资料、图纸中的说明，以及投标人与招标人就有关投标事宜的所有来往函电等，均应使用中文简体字。

2.3.1.2 原版为外文的证书类文件，以及由外国人作出的本人签名、外国公司的名称或外国印章等可以是外文，但投标人应当向招标人提供翻译文件，必要时招标人可以要求提供附有公证书的翻译文件。

2.3.1.3 所使用的计量单位，应为中华人民共和国法定计量单位。

2.3.1.4 对违反上述规定情形的，招标人有权根据本次采购投标人数量及招标人、评委的要求，决定要求相关投标人限期提供加盖公章的翻译文件或决定拒绝其投标。

2.3.2 投标文件的组成和相关要求

2.3.2.1 投标文件分为商务标部分和技术标部分，一式5份，其中正本1份，副本4份，胶装

商务标部分指投标人提交的证明其有资格参加投标后有能力履行合同的文件。技术标部分指投标人提交的证明其提供的货物或服务符合招标文件规定的文件。本次招标，投标人应按招标文件相关要求规定提交商务文件、技术文件和需要投标人自行编写的其他文件。**其中加*项目若有缺失或无效，将不允许在开标后补正且可能导致投标文件被拒绝。**

2.3.2.2 投标报价

(1) 所有投标报价均以人民币元为计量单位。投标报价应已经包含了购买本次服务所需缴纳的所有税费及其他一切费用。

(2) 投标人要认真按照招标文件要求详细填写相关报价文件，包括但不限于开标一览表、投标货物（服务）清单等。开标一览表中“投标总价”应等于各项货物（服务）投标报价之和。

(3) 投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：

- a) 投标文件中开标一览表内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表为准；
- b) 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；
- c) 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；
- d) 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。经投标人确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标无效。

(4) 投标人对投标报价若有说明应在开标一览表显著处注明，只有开标时唱出的报价和优惠才会在评标时予以考虑。招标人不接受可选择的投标方案和报价。任何有选择的或可调整的投标方案和报价将被视为非响应性投标而被拒绝。

(5) 最低的报价不作为中标的保证。

2.3.3 投标文件的填写说明

2.3.3.1 投标人直接向招标人领取招标文件，投标文件应严格按照招标文件格式之规定的顺序编制目录并装订成册，由于编排混乱导致投标文件被误读或查找不到，应由投标人承担责任。

2.3.3.2 投标人应详细阅读招标文件的全部内容。投标文件须对招标文件中的内容逐项作出实质性和完整性响应，如果投标文件没有提供投标人须知前附表*项条款规定的内容或填报的内容资料不详，均将可能导致投标被拒绝。

2.3.3.3 投标文件应严格按照本文第五部分投标文件格式要求提交，并按规定的统一格式逐项填写，不准有空项；无相应内容可填写“无”、“未测试”、“没有相应指标”等明确的回答文字。投标文件未按规定提交或留有空项，将被视为不完整响应的投标文件，其投标有可能被拒绝。

2.3.3.4 开标一览表作为在开标现场上公开唱标的内容，必须按格式统一填写，不得自行增减内容。

2.3.3.5 投标人必须保证投标文件所提供的全部资料真实可靠。

2.3.3.6 投标人在投标文件及相关文件的签订、履行、通知等事项中的书面文件中的单位盖章、印章、公章等处均仅指与相关当事人名称全称相一致的标准公章，不得使用其他形式如带有“专用章”等字样的印章。否则可以被招标人视为无效。

2.3.4 投标文件的有效期

2.3.4.1 本项目投标文件的有效期详见投标人须知前附表第7项。在提交投标文件截止时间后到招标文件规定的投标有效期终止之前，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

2.3.4.2 在特殊情况下，招标人可与投标人协商延长投标文件的有效期，招标人应当通知所有投标人延长投标有效期。这种要求和答复都应以书面形式进行。如投标人拒绝延长投标有效期的，视为退出投标。如投标人同意延长投标文件有效期的，应当相应延长其投标有效期，但不得修改投标文件的其他内容。

2.3.5 投标文件的签署和其他规定

2.3.5.1 投标人应按照招标文件要求，在招标文件中规定的位置填写、签字（或人名章）及盖章。

2.3.5.2 投标人应按投标人须知前附表第8项规定的文件及份数提交投标文件。

2.3.5.3 投标人编写投标文件，在完整填报数据后，打印投标文件的全部内容，并按照相应格式要求盖章（签字），扫描投标文件正本（扩展名为“.pdf”）存储于1个U盘，应单独密封在一个信封内，放入投标文件密封袋一并提交。投标人应保证投标文件数据包与纸质投标文件正本的内容完全一致，不一致时将以纸质投标文件正本为准，因不一致所引起的不利后果由投标人自行承担。有关资格证明文件和证书、检验报告等应依原样扫描为彩色电子文档，且清晰易读。

2.3.5.4 投标文件的正本必须用不褪色的黑色墨水填写或打印，注明“正本”字样，并由投标人代表签字（或人名章）。如投标人代表不是法定代表人本人的，须将《法定代表人授权委托书》（按照招标文件格式填写）原件附在投标文件中，否则按投标无效处理。

2.3.5.5 投标文件应字迹清楚、内容齐全、不得涂改。如有涂改，必须有投标人公章及投标人法定代表人或授权投标人代表签字（或人名章）。

2.3.5.6 因投标文件字迹潦草或表达不清所引起的不利后果由投标人承担。

2.3.6 投标文件的递交

2.3.6.1 投标文件的密封及标记，投标文件应按以下方法分别装袋密封：

（1）投标文件密封袋内装投标文件正副本及投标人认为有必要提交的其他资料。封口处应有投标人代表的签字（或人名章）及投标人公章。封皮上写明项目编号、包号、项目名称、投标人全称、地址，并注明“开标时启封”字样。

（2）为方便开标，投标文件数据包 u 盘应单独密封在一个信封内，放入投标文件密封袋一并提交。

（3）为方便开标，开标一览表应单独放在另一密封信封内，封口处应有投标人代表的签字（或人名章）及投标人公章。正面写明项目编号、包号、项目名称及投标人全称，并注明“开标一览表”字样。

如果投标人未按上述要求对投标文件密封及加写标记，招标人有权予以拒绝，并退回投标人。

2.3.6.2 投标文件的送达

投标人代表须在招标文件规定的接受投标时间内将投标文件送达规定的投标地点。在投标截止时间以后送达的投标文件，招标人拒绝接收。

2.3.6.3 投标文件的补充、修改与撤回

（1）投标人可以在投标截止时间前，对已递交的投标文件进行补充、修改或者撤回，并以书面形式通知招标人。补充、修改和撤标要求须经招标人确认接受，否则无效。补充、修改的内容与投标文件不一致的，以补充、修改的内容为准。

（2）投标人撤回投标的书面通知应由投标人法定代表人或投标人代表签署，涉及补充、修改的，应在修改后签字（或人名章）、加盖公章，作为投标文件的组成部分，密封送达招标人，同时应在封套上标明“修改投标文件（并注明项目编号、包号）”和“开标时启封”字样。

2.4 开标步骤和要求

1. 招标人在招标文件规定的开标时间和地点举行开标会议。

2. 参加开标会议的投标人代表须出示本人有效身份证明（个人身份证、护照等）在签到表上签字。如投标人代表不是法定代表人本人的还须出示《法定代表人授权委托书》。

3. 招标人的工作人员与投标人代表共同查验投标文件的密封情况，双方确认无误后，由招标人的工作人员拆封开标一览表及投标文件，并使用开标一览表进行唱标。唱标以签到表的签到时间先后为序进行，先到者先唱。

4. 唱标时，招标人的工作人员当众宣读开标一览表中投标人名称、所投包号（如有）、投标总价和特别说明事项。投标人若有报价和优惠未被唱出，应在开标时及时声明或提请注意，否则招标人对此不承担

任何责任。

5. 投标人如对开标现场情况存在疑问，应当在开标现场提出，招标人应当当场作出答复，并制作记录。投标人签署《开标报价记录表》后，则为认可开标结果，开标会议结束之后招标人不再受理相关疑义。投标人代表未参加开标会议的，视同认可开标结果。

2.5 评标步骤和要求

1. 组建评标委员会

招标人根据有关法律法规和本招标文件的规定，结合本招标项目的特点组建评标委员会，对有效的投标文件进行评审。

2. 对投标文件的评审

评标委员会只对有效的投标文件进行评审；在评审过程中被评标委员会认定为未实质性响应招标文件的投标文件将可能被拒绝。评审应严格按照招标文件的要求和条件进行；具体评审原则、方法和中标基本条件，见招标文件第三部分“评标标准和评标办法”。

3. 投标文件的澄清

评标委员会有权要求投标人对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误等内容作必要的澄清、说明或者补正。投标人必须按照评标委员会通知的内容在规定的时间内作出书面答复，该书面答复须加盖公章或者由法定代表人或其授权的代表签字（或人名章）。由授权代表签字（或人名章）的，应当附法定代表人授权书，书面答复将会成为投标文件的一部分。投标人拒不按照要求对投标文件进行澄清、说明或者补正的，评标委员会可拒绝其投标。

如评标委员会一致认为某个投标人的报价明显不合理，有降低质量、不能诚信履行的可能时，评标委员会有权通知投标人在规定的时间内进行书面解释或提供相关证明材料。若该投标人在规定时间内未作出解释、作出的解释不合理或不能提供证明材料的，评标委员会可拒绝其投标。

4. 中标人的确定

评标委员会完成评标工作后，向招标人提交书面评标报告，并推荐合格的中标候选人。招标人根据评标委员会提交的书面评标报告和推荐的中标候选人确定最终中标人名单。

5. 保密的规定

评标工作在严格保密的情况下进行，任何单位和个人不得非法干预、影响评标的过程和结果。评标委员会成员和参与评标的有关工作人员不得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与评标有关的其他情况。

凡是与评标有关的一切资料，均不会向投标人或其他与评标无关的人员透露。在评标期间，投标人企图影响招标人或评标委员会的任何活动，均将导致其投标被拒绝，并由其承担相应的法律责任。

6. 废标

出现下列情况之一时，招标人有权宣布废标，并通知所有投标人：

- (1) 招标过程中提交投标文件或者经评审实质性响应招标文件要求的供应商不足三家的；
- (2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- (3) 投标人的报价均超过了采购预算，招标人不能支付的；
- (4) 因重大变故，采购任务取消的。

2.6 中标及合同签署要求

1. 中标通知

- (1) 中标候选人确定后，招标人将在中国机械总院集团青岛分院有限公司官网发布中标候选人公示。
- (2) 中标人候选人公示 3 天，公示期结束后，招标人根据公示结果确定中标人，并在中国机械总院集团青岛分院有限公司官网发布中标结果公告。
- (3) 招标人对未中标的投标人不作未中标原因的解释。
- (4) 发布中标结果公告的同时发出中标结果通知书，是作为签订合同的主要依据。中标通知书发出后，中标人放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。如中标人对合同主要条款提出变更或提出令招标人难以接受的附加条款，则招标人有权取消中标结果，并由中标人承担由此引起的有关法律责任及经济损失。

2. 签订合同

- (1) 招标文件附件《中国机械总院青岛分院 DCS-DEH-ETS 定做合同》是招标人和中标人签署合同的基本依据。招标人保留对《中国机械总院青岛分院 DCS-DEH-ETS 定做合同》中相关条款进行修改完善的权利。
- (2) 中标人应按招标人规定的时间、地点与招标人签订合同。
- (3) 中标人应履行其在投标文件及评标过程中有关澄清、说明或者补正文件中的相关承诺，与招标人签订书面合同。中标人不得提出与招标人签订背离合同实质性内容的其他协议或声明。

2.7 处罚、询问和质疑

1. 发生下列情况之一，投标人将被列入招标人不良记录名单，投标人今后参与招标人组织的采购项目的机会可能会受到影响：

- (1) 开标后在投标有效期内，投标人撤回其投标文件的；
- (2) 投标人在投标文件中提供虚假材料的；
- (3) 投标人不按照招标文件及投标承诺与招标人签订合同的；
- (4) 投标人与招标人、采购代理机构或其他投标人恶意串通的；
- (5) 招标文件规定的其他情形。

2. 投标人或者其他利害关系人对招标项目的评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间一次性提出。所有质疑应当以书面形式提出，经投标人法定代表人签字（或人名章）、加盖公章，同时提供投标人加盖公章的营业执照复印件。招标人将在收到投标人书面质疑后及时审查质疑事项并作出答复，答复内容

可能涉及被质疑人及招标人商业秘密的，答复中可不披露相关内容。

受理异议联系人：宋琪

联系方式：0532-58923319

2.8 保密和披露

1. 投标人自领取招标文件之日起，须承诺承担本招标项目下保密义务，不得将因本次招标获得的信息向第三人泄露。
2. 招标人有权将投标人提供的所有资料向有关部门或评审标书的有关人员披露。
3. 招标人有权在认为适当时，或在任何第三人提出要求（书面或其他方式）时，无须事先征求投标人同意而披露关于已订立合同的资料、投标人的名称及地址、投标货物的有关信息以及合同条款等。

第三部分 评标标准和评标办法

3.1 符合性审查要求

（投标人如未提供下列任一材料的，符合性审查不通过，投标无效）

符合性审查项目		审查内容
1	投标函	是否完全承诺并签字（或人名章）盖章
2	法定代表人授权委托书	是否签字（或人名章）并盖章
3	法人或者其他组织的营业执照等证明文件或自然人的身份证明	是否提供营业执照复印件加盖公章、身份证明签字
4	2024 年度经审计的年度审计报告，如至投标时未审计需提供 2024 年末资产负债表及利润表	是否提供复印件并加盖公章，提供未经审计的财务报表需盖财务章
5	2024 年度完税证明及 2024 年末或最近一期社会保障资金缴纳证明	是否提供复印件并加盖公章
6	不接受联合体投标	是否为联合体
7	未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单	是否 为 “ 信 用 中 国 ” 网 站（www.creditchina.gov.cn）列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单（由评标委员会进行查询，投标人无需提供）
8	投标人开户银行出具的银行资信证明原件或复印件	资信证明银行是否开具原件或复印件，按包提供
9	商务条款逐项应答表	是否完全承诺无偏离并签字（或人名章）盖章
10	供应商承诺书	是否完全承诺并签字（或人名章）盖章
11	开标一览表	是否按规定提供，并符合招标控制价要求加盖公章
12	服务承诺逐项应答表	是否按规定提供且*项目无负偏离，签字（或人名章）盖章
13	投标人自 2022 年 1 月 1 日起自动化相关项目案例。	是否提供合同复印件，包含首页、金额页及签字盖章页（如合同不显示金额的则须提供发票与对应的收款凭证等证明文件），并加盖公章

3.2 评标标准

评标委员会在评标时，依据投标报价和各项技术、服务因素对投标人及投标的货物或服务进行综合评价，包括但不限于以下各项因素：

1. 投标报价及折扣；
2. 财务状况和经营信誉；

3. 提供的货物指标或服务内容与招标文件要求的偏离程度；
4. 提供的投标方案与招标需求的符合程度。

3.3 评标办法

1. 组建评标委员会：招标人根据相关法律法规并结合本招标项目的特点组建评标委员会。
2. 评标委员会根据评分细则，对通过符合性审查的投标人的投标文件进行详细评审，详细评审过程中，评标委员会先开展主观评审因素的评审工作，再开展客观评审因素的评审工作，最后再计算价格分，汇总各投标人最终得分。
3. 各阶段评审打分结束后，所有评审人员对该阶段打分表进行签字确认，提交工作人员现场封存，再进入下阶段评审打分。各阶段评审打分结束后，原则上不得修改，确需修改的，需经评标委员会全体同意，并将相关情况记录在评标报告（评审意见）中。未经评标委员会全体同意的修改，视为无效修改，不得纳入评审最终意见。
4. 主观评审因素应严格独立评分，不得协商评分。
5. 评标采用综合评分法：对投标报价、商务能力、技术水平等进行综合评审，评分权重如下：

价格部分	30 分
商务部分	17 分
技术部分	53 分

6. 每一投标人的最终得分是所有评审人员给其评分的算术平均值（精确到小数点后 2 位）。然后按照投标人最终得分由高到低的顺序排列。若投标人得分相同时，按照投标报价由低到高的顺序排列。通过符合性审查的投标人数大于 3 名时，最终得分前 3 名的投标人为中标候选人。通过符合性审查的投标人数为 3 名时，最终得分前 2 名的投标人为中标候选人。招标方将确定最终得分排名第一的中标候选人为中标人，如果排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同，招标人可以确定排名第二或第三的中标候选人为中标人。

7. 评分细则详见下表：

序号	评分项	评分标准	分值范围
价格部分 (30 分)	投标报价 (30 分)	满足招标文件要求且投标价格最低为评标基准价，其价格分为满分。 其它报价得分=评标基准价÷(投标报价)×30	0-30
商务部分 (17 分)	管理体系认证 (5 分)	依据投标人具有的经中国国家认证认可监督管理委员会认证机构颁发的有效的下列证书，满分 5 分： 1.具备质量管理体系认证证书（认证范围涵盖 DCS-DEH-ETS	0-5

		产品研发、生产、销售及售后服务)； 2.具备职业健康安全管理体系认证证书（认证范围涵盖 DCS-DEH-ETS 产品研发、生产、销售及售后服务）； 3.具备环境管理体系认证证书（认证范围涵盖 DCS-DEH-ETS 产品研发、生产、销售及售后服务）； 4.具备信息安全管理体系统认证证书 5.具备危害分析与关键控制点体系认证证书 6.具备能源管理体系认证证书； 7.具备社会责任管理体系认证证书； 8.具备售后服务体系认证证书； 9.具备供应链安全管理体系认证证书； 10.具备企业诚信管理体系认证证书； 11.具备知识产权管理体系认证证书； 12.具备合规管理体系认证证书； 13.具备安全风险管理体系认证证书； 14.具备信息安全管理体系统认证证书； 15.具备反贿赂管理体系认证证书； 16.具备应急预案管理能力评价认证证书 17.具备履约能力达标评测认证证书 18.具备安全生产标准化认证证书 19.具备两化融合管理体系评定证书 以上每具备一项认证证书的得 0.5 分，最多得 5 分。投标文件中提供上述证书影印件，同时附中国国家认证认可监督管理委员会网站证书状态查询截图，须在有效期内。	
	同类型项目案例 (2 分)	投标人自 2022 年 1 月 1 日起自动化相关项目案例，需提供合同复印件，包含首页、金额页及签字盖章页（如合同不显示金额的则须提供发票与对应的收款凭证等证明文件），每个案例得 0.5 分，最高 2 分。	0-2
	付款方式 (5 分)	电汇或电子承兑，甲方支付发货款前，乙方需出具全额的 13%增值税专用发票。合同签订后甲方支付 30%合同总额预付款；乙方具备发货条件时，甲方支付 30%合同总额提货款提货；项目现场设备调试完成且验收合格后，甲方支付 30%合同总额调试款；余款 10%合同总额作为质保金，在质	0-5

		保期到期后且无任何纠纷的情况下五日内付清，5分，其余1分。	
	交货期 (3分)	乙方负责将货物运至甲方厂房，板车交货，合同生效后2个月内交货，提前5天1分，最高3分。若交货期超期，超期5天扣0.5分，最多扣2分。	0-3
	质保期 (2分)	质保期为发货后18个月或投运后12个月，先到为准，每增加半年得0.5分，满分2分(以商务响应表中的质保期为准)。	0-2
技术部分 (53分)	响应情况 (15分)	基础分为10分。 1、招标文件实质性要求的，每有1项加1分。对非实质性要求，每出现1条正偏离，加0.5分。 2、现1条负偏离，扣除基础分2分，出现5条及以上负偏离的，响应情况项不得分。 满分15分。	0-15
	技术服务方案 (10分)	根据投标人是否具有独立检测化验能力、是否具有良好的设备维护方案、是否建立完善的投诉处理方案等综合情况打分。优良3分；较好2分；一般0-1分。	0-3
		投标人提供的DCS-DEH-ETS系统设计、集成与运维方案，应涵盖系统架构规划、硬件选型配置、软件功能定制、现场集成调试以及后期运维保障等内容，详细阐述如何满足项目的技术需求、确保系统稳定运行和持续优化，以此评估其技术实力与项目实施能力。 方案全面、合理、适用性强的得3分； 方案满足基本要求的得2分； 方案不全面或未提供的得0-1分。	0-3
		依据投标人提供的DCS-DEH-ETS系统服务质量管理方案进行评分： 投标人提供的方案全面、合理、适用性强，涵盖服务流程优化、客户反馈处理机制等，得2分； 投标人提供的方案满足基本要求，有一定服务规划但不够完善，得1分； 投标人提供的方案不全面或未提供的得0分。	0-2
		DCS-DEH-ETS系统信息安全和运行安全的保障措施，根据依据投标人提供的方案综合评议：	0-2

		方案全面、合理、适用性强，包含数据加密、网络安全防护、系统漏洞管理等措施，得 2 分； 方案满足基本要求，有基础安全措施但不够全面，得 1 分； 方案不全面或未提供 0 - 0.5 分。	
	技术能力 (3 分)	投标人需提供自 2022 年 1 月 1 日起在汽轮发电领域中，负责 DCS-DEH-ETS 系统整体集成或子系统实施的项目案例。 投标人需 1.提供项目合同彩色扫描件，合同扫描件应包含首页、明确标注 DCS 系统覆盖关键控制点数量及范围的页面，以及签字盖章页。若合同中未明确关键控制点相关信息，须提供业主出具并盖章的关于 DCS 系统覆盖关键控制点数量及范围的证明文件。 每个符合要求的案例得 1 分，最高 3 分。	0-3
	质量性能 (12 分)	1、所投产品认证、检验检测报告的内容及数量等方面进行打分，最高得 3 分； 2、投产品的品牌知名度、市场占有率进行打分，最高得 3 分； 3、所投产品的性能先进、技术成熟度，最高得 3 分； 4、质量安全可靠，性能稳定，长期正常使用精度高（提供典型应用案例），最高得 3 分；	0-12
	技术措施 (8 分)	1.有完善的供货组织方案、产品安装和调试的主要技术保证措施，最高得 3 分； 2.有完善的人员培训计划和应用技术支持，最高得 3 分； 3.能提供机床功能零部件尤其是机床转台参观考察、技术交流、合作机会及明确合作方式的，最高得 2 分。	0-8
	售后服务 (5 分)	对服务方案（包括服务人员的配备、响应时间、响应程度、解决问题的能力、紧急故障处理预案等）进行评价，每项 1 分，共 5 分。	0-5

第四部分 技术要求和服务要求

一、DEH 招标货物或服务需求清单

1 总则

招标货物或服务需求清单本协议是针对中机院背压式汽轮发电机组的 DEH 控制系统工程项目，采用 DEH 调速系统，包括 DEH 的硬件、软件等方面的技术要求。

本机组配置为**汽轮机+发电机布置**，以下为单套技术要求，共 5 套。

本协议书为订货合同的附件，与合同正文具有同等的法律效力。

本协议书中 DEH 系统电子控制装置的设计、制造、检验和测试符合下列组织公布的现行标准和规范：

序号	标准名称	标准号
1	汽轮机转速控制系统验收试验	IEC 61064-1991
2	火力发电厂汽轮机电液控制技术条件	DL/T 996-2006

2 控制功能及构成介绍

随着自动化程度要求的提高，可实现对汽机转速更优质的控制，以便实现经济、可靠的运行。汽轮机的可控性是解决这种协调控制的前提条件之一。简捷、经济实用、可靠、维护性好的控制方案，是对汽轮机进行调节系统改造首要任务。

DEH 调速系统是为中小型汽轮机设计的采用数字信号实时调节的控制系统。可根据用户需求组态优化下装，从而使该系统适用于多种控制场合，灵活方便。

本工程 DEH 采用和利时 T800 系统，配置一对独立主控，并且与 ETS、DCS 系统进行环网通讯。

2.1 DEH 调速系统电调装置主要功能

1) 启动升速及转速控制和保护：

控制系统根据预先给定的升速率、暖机速率和暖机时间自动改变转速调节的给定值，使汽轮机由盘车状态以设定升速率平衡地升速至额定转速。升速率、暖机转速和暖机时间可以由运行人员选定或由控制系统根据汽轮机的状态自动确定亦可自动或手动启动。

2) 超速保护试验：

在 DEH 控制下可进行电超速保护试验，机械超速保护试验。具有超速保护(109%)功能。

3) 同步及自动初负荷控制：

机组定速后，可由运行人员通过手动或“自动准同期”装置发出的转速增减信号调整机组转速以便并网。机组并网后，DEH 立即自动使机组带上一定的初负荷以防止机组逆功率运行。

4) 负荷控制：

DEH 系统能在汽轮发电机并入电网后可根据运行情况或电厂运行规程，运行人员通过操作控制器转速设定控制汽轮发电机从带初始负荷直到带满负荷，并能根据电网要求，参与一次调频。

系统具有开环和闭环两种控制方式去改变或维持汽轮发电机的负荷。

开环控制根据转速给定值及频差信号确定阀门的开度指令。该种方式即为阀位控制方式。

闭环控制则以汽轮发电机的实发功率作为反馈信号进行负荷自动调节。该种方式即为功频控制方式。功频调节采用不等率控制，不等率的设定值为 3-6%，可调。

5) 甩负荷控制：

当机组甩负荷时控制器切换到转速控制方式并切除功率和抽汽控制。维持汽轮机在同步转速（3000r/min）下空转，以便汽机能迅速重新并网。

6) 主蒸汽压力控制：

可以通过控制调门开度，实现对主汽门前压力的控制

7) 操作及通讯：

DEH 调速系统调节器能够通过冗余通讯口直接与操作员站相连，通过 LCD 操作监控汽轮机的运行。

所有控制指令可以通过鼠标、键盘方式输入。

8) 人机界面功能：

包括工艺流程图显示及操作、成组图、棒状图、报警显示、日志显示等。

9) 电液转换器接受数字式调节器输出的标准 4-20mA 电流信号，输出与输入的电流信号相对应的调节信号油压。

10) 供电液转换器使用的两台滤油器，过滤精度分别为 15 μm 和 10 μm 。

2.2 超速保护部分

超速保护部分的主要作用是当汽轮机转速超过预设的 OPC 动作转速（103%）时，系统控制 OPC 电磁阀动作，稳定转速；当汽轮机转速超过超速保护转速（109%）时，发出 OPT 超速保护信号，输出 DEH 超速停机至 ETS 系统。

2.2.1 系统转速选择

转速三选二实际上是三取中逻辑，即由三路转速信号中的两路先分别大选，然后再对三

个大选结果进行小选。

当出现以下情况时认为系统转速信号故障：

任意两路转速故障

任两路转速与系统转速偏差 $\geq 60\text{rpm}$ ，且转速给定大于 500RPM 时

系统转速与给定偏差 $\geq 500\text{RPM}$

在转速控制工况下，发生系统转速故障后，DEH 将自动产生超速跳闸命令。

2.2.2 DEH 跳闸

汽轮机跳闸功能是由 ETS 控制 AST 电磁阀实现，DEH 只汇总以下的跳闸条件，它并不控制 AST 跳闸电磁阀：

并网前系统转速故障或者超速（ $n \geq 110\%$ ）

ETS 跳闸触发 DEH 跳闸

2.2.3 超速试验

超速试验必须在额定转速、空负载的情况下进行，它包括电气超速试验（ 110% ）和机械超速试验（ $111\sim 112\%$ ）。这两项试验在逻辑上相互闭锁，即任何时候只有一项超速试验有效。对于机械超速试验，除满足上述条件外，软操作盘上的“超速保护”钥匙开关必须在“投入”位。

在电气或者机械超速试验过程中，如果汽机转速超过 $n \geq 112\%$ 仍未跳闸，为安全起见 DEH 将触发电超速跳闸指令送 ETS。

2.3 基本控制功能

基本控制部分是 DEH 的核心，它提供与转速和负荷控制相关的逻辑、调节回路，这部分还包括与自动控制有关的其他功能，如设定值/变化率发生器、限值设定、控制回路切换以及阀门校验等。与基本控制有关的重要模拟量，如机组功率建议也是三取二。

2.3.1 挂闸检测

具备采集安全油压建立压力开关的状态，三取二判断安全油压是否建立。

2.3.2 转速控制

汽机挂闸，主汽门全开，DEH 控制调速汽门打开就进入冲转状态，这是调门冲转方式，运行人员通过 DEH 画面设定目标转速和升速率；一旦目标值发生改变，程序自动进入保持状态，当运行人员选择执行命令后，转速给定按照事先设定的升速率向目标值爬升，转速 PID 在偏差的作用下输出增加，开启调门，汽机实际转速随之上升。当转速给定与目标值相等时，程序自动进入保持状态，等待运行人员发出新的目标值。升速过程中，运行人员可随时发出保持命令（临界区除外），这时转速给定等于当前实际转速，汽机将停止升速，保持当前转速。

为保证汽机安全通过临界区，当实际转速进入临界区时，此时，升速率自动设置为

200RPM/min（可根据实际情况设定）。转速临界区的范围可通过工程师站在线修改。

当转速超过 2950RPM，程序自动将升速率降低为 50RPM/min；使得额定转速定速时转速更稳定。额定转速定速后，可以进行自动或手动同期。自动同期时 DEH 对自同期装置发出的增/减脉冲指令进行累加，产生转速目标值；手动同期运行人员通过 DEH 画面来改变转速目标值，并通过限幅器将累加后的目标值限制在同期转速允许范围内（2970～3030RPM）。

2.3.3 阀门严密性试验

阀门严密性试验在额定转速定速后发电机出口开关合闸前进行，其目的是检验主汽门和调节门的严密程度，保证事故工况下阀门能可靠地关闭，截断蒸汽进入汽缸，防止超速。严密性试验分别对主汽门和调节门进行试验。无论是主汽门严密性试验还是调门严密性试验，由于未试验的阀门在全开位置，因此试验结束后尤其是主汽门严密性试验结束后，为保证安全运行，防止汽机超速，DEH 发出跳闸指令，也建议人工直接打闸。

2.3.4 整定伺服系统静态关系

在机组启动前，必须完成伺服阀、LVDT、伺服模块及执行机构的静态关系整定，保证各个伺服机构的控制精度及线性度，以满足机组对该伺服系统静态关系的要求，主汽门、调速汽门、可分别进行校验，此过程在 OIS 上进行。

机组启动前进行伺服系统静态关系整定，必须满足下列条件：

汽机已挂闸

所有阀门关

主汽阀前不允许有蒸汽，否则在作阀门校验时，当机组转速大于 100r/min 时，DEH 将自动打闸。即汽机转速必须小于 100r/min。

2.3.5 辅机控制

通过系统内置的电机、阀门模块，完成辅机联锁控制，比如油站控制、凝泵控制等，用 DCS 常用的 IO 卡件来实现。

2.3.6 电磁阀控制

通过系统内部配电，对 OPC 电磁阀、试验电磁阀等进行控制，以完成 OPC 超速、阀门严密性等试验。

2.3.7 模拟仿真

根据机组的运行特征，模拟汽轮机的转速、功率，使电调控制系统形成闭环系统，检验整个控制系统的完整性。

2.3.8 数据显示及报警打印

根据需要显示汽轮机的运行参数，及时反映汽机运行状态。一旦出现报警信号，可以通过打印机记录事故状况。

2.4 控制系统指标

DEH 系统能保证汽机采用与其热状态、进汽条件和允许的汽轮机寿命消耗相适应的最大升速率，自动地实现将汽轮机从盘车转速，逐渐提升到额定转速的控制。

转速控制范围：0~额定转速

转速控制精度： $\leq +1\text{r/m}$

转速不等率：3%~6%范围内在线可调

升速率控制精度： $+0.1\%$

控制系统不灵敏度： $<0.06\%$

甩负荷时转速超调量： $<7\%$ ，维持额定转速 r/m

DEH 装置 MTBF： ≥ 20000 小时

系统可用率： $\geq 98.9\%$

甩全负荷最大飞升转速 $<7\%h$

转速的控制周期 $\leq 50\text{ms}$

高低压调速汽门动作时间 $<0.5\text{S}$ （由全开状态至全关状态）

完全满足 IEC6005-1 (1991-06)规定的故障安全原则：

DEH 系统失电时机组能安全停机；

液压系统工作油压消失时能安全停机。

具有防止误操作的措施。

系统间无扰切换。

具有完善的保护系统，且能独立于调节系统工作

冗余设计

测速信号三冗余选中设计；

油动机 LVDT 断线判断保护；

其他重要信号及硬件的冗余设计。

3 投标方的工作/供货范围

3.1 范围

投标方根据本协议，完成整套 DEH 调速系统电气硬件的设计、制造、组装和发货，这些工作包括下列项目：

3.1.1 提供符合本协议书要求的硬件、软件、服务和有关图纸资料。

3.1.2 根据合同规定的进度要求，按时发运整套系统。

3.1.3 根据本协议书的要求，提供详细的施工图纸和全面的指导说明书和产品手册 4 套以及相应的电子版资料。

3.1.4 投标方负责提供控制柜，柜体尺寸：800mm*800mm*2200mm，色标：RAL7035。

3.1.5 提供一套 DEH 操作站

机组I/O信号数量计算如下（详见IO清单）：

DEH 系统：

信号类别		数量（预留 30%冗余点）
AI	4~20mA	8
	TC K 分度	0
	Pt100	5
	差分电压 LVDT 位置信号	4
	电压方波转速信号	3
AO	4~20mA	2
DI		8
DO		6

3.2 项目管理

投标方指定一位项目经理，负责协调招标方在工程全过程的各项工作。如系统设计、工程进度、制造确认、编程和技术服务、图纸文件、工厂和现场测试、编制文件、启动、投运和现场系统可利用率测试等工作。

所有供、需双方联系的事宜及交换的信息均通过双方指定的项目经理进行。

3.3 质保期

质保期的确定：发货后 18 个月或投运后 12 个月，二者先到为准。系统投运以投运报告为准。质保期为系统正常运行后 12 个月。质保期内投标方负责对 DEH 调速系统系统设备本身的质量原因引起的硬件、软件故障进行免费修理或更换。

投标方同时承诺：对用户的要求在 24 小时内及时响应。

4 工作进度

4.1 技术文件和图纸交付进度

4.1.1 技术协议签字后 10 天（根据工程情况确定）内，招标方向投标方提供设计所需的图纸及设计要求等资料。

4.1.2 技术协议签字后，投标方在四周内提出一份准备确认或作参考的文件和图纸清单。资

料提供的日期满足整个工程的进度要求。

4.1.3 所有技术资料最终版本, 最终用户要求的竣工图在机组正常运行后 1 个月内提供, 并保证正确无误。

4.2 设计联络会

合同签订后, 召开各方代表参加的设计联络会, 讨论和协调工程设计过程中出现的问题。

5 质量保证和测试验收

5.1 质量保证

5.1.1 质量控制要求

在整个合同保证期内, 任何软件版本升级, 应无偿更新软件版本。合同保证期后应按不高于成本价优惠更新。

5.2 测试验收

5.2.1 总的要求

- 1) 投标方在制造过程中, 对设备的材料, 连接, 组装。工艺, 整体性以及功能进行试验和检查, 以保证完成符合本协议书和确认了的设计图纸的要求。
- 2) 招标方有权在任何时候, 对设备的质量管理情况, 包括设备试验的记录进行检查。
- 3) 对整个系统进行工厂验收试验, 演示和现场试验

在试验, 检查和演示过程中, 如发现任何不符合本要求的硬件或软件, 投标方都必须及时更换, 由此而引起的任何费用都由投标方承担。更换后的硬件或软件还必须通过本协议和 6.2.1 和 6.2.2 节规定和演示要求。

5.2.2 工厂验收试验

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

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

6 包装发货

6.1 包装

6.1.1 投标方提供的全部产品均应按标准保护措施进行包装，该类包装应能适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定现场，对因包装或运输不当产生的货物毁损灭失风险与责任，均由投标方承担。

6.1.2 包装费用全部由投标方承担，包装物投标方不回收。

6.1.3 每一个包装箱内应附一份详细的装箱单，所有装箱单应与货物清单一致并满足作为本合同附件的技术协议要求。

6.2 运输

6.2.1 包装件应符合 GB 191-2008《包装储运图示标志》的规定，且含装箱单、合格证。

6.2.2 应避免在运输和装卸时包装内的部件产生滑动、撞击和磨损，造成部件的损坏。

二、ETS 及 DCS 招标货物或服务需求清单

1 范围

本工程 ETS、DCS 采用 MACS.K 系统，并且与本项目 DEH 系统进行环网通讯，以下为单套技术要求，共 5 套。

1.1 总则

1.1.1 本技术规范对魏桥氧化铝余热发电项目采用的分散控制系统(以下简称 DCS)以及汽轮机紧急跳闸系统(以下简称 ETS)提出了技术方面的要求。

1.1.2 本技术协议提出的是最低限度的技术要求，并未对所有技术细节作出规定，也未充分引述与之有关的规范和标准。卖方应提供符合本技术协议和有关工业标准要求的优质 DCS 及 ETS。

1.1.3 如果卖方未以书面形式对本技术协议提出异议，则意味着卖方提供的设备满足本技术协议和有关工业标准的要求。

1.1.4 文件、图纸及相互通讯应使用中文。如果卖方提供的文件中使用另外的语言文字，则需有中文译本，在这种情况下字意解释以中文为准。

1.1.5 合同规定的文件，包括图纸、计算、说明、使用手册等，均应使用我国法

定计量单位。

1.1.6 只有买方有权修改本技术协议。经双方协商，最终确定的技术协议应作为合同的一个附件，并与合同文件有相同的法律效力。

1.2 卖方的工作范围

1.2.1 卖方应提供满足本技术协议要求所必需的硬件、软件和各项服务。其中包括(但不限于)下列内容：

- 1) 按照系统运行要求、本技术协议的规定和适用的工业标准，配置 DCS 及 ETS。
- 2) 提供构成 DCS 及 ETS 所必需的全部硬件、软件，以及软件组态工作，以及 DCS 与其他控制系统和设备协调，并负责相关的硬接线和通讯设备及接口工作，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方案的要求。
- 3) 达到本技术协议规定的全部功能要求，进行 DCS 及 ETS 软件的组态编程和系统调试。
- 4) 应进行闭环运行、测试和演示本技术协议对 DCS 及 ETS 的功能和性能要求。
- 5) 按照合同规定的进度要求，按时发运 DCS、ETS 设备。
- 6) 根据本技术协议的要求，提供必需的安装详图和安装指导。向买方提供施工图设计、安装调试、运行维护、系统二次开发所需的全部图纸、资料。
- 7) 卖方负责系统通电启动和现场服务，直到整个 DCS 及 ETS 能达到系统运行的全部功能要求，并保证系统可利用率至少达到 99.9%。
- 8) 根据本技术协议的要求，向买方提供 DCS 及 ETS 优化运行所必需的系统文件，使买方能组态、编程、维护、修改和调试 DCS 及 ETS。
- 9) 负责培训买方的运行和维护工程技术人员，并使这些培训人员能得心应手地操作、维护、修改和调试 DCS 及 ETS。
- 10) 负责提供完善的售后和后续服务，包括备品备件的供应、必要时系统的扩展和系统的维护等。

1.2.2 应提供与其它控制系统和设备的接口（硬件、软件、通讯接口和通讯电缆）。

1.2.3 卖方根据本技术协议和买方的要求完成整个控制系统的 DAS 画面图、MCS 控制 SAMA 图、SCS 控制逻辑图等组态工作，以及整套 ETS 系统的组态，并由买方认可后最终提供给买方。

1.3 工程概况

1.3.1 概述

本工程热工自动化包括本工程热工自动化范围包括 1 台 1.2MW 背压式汽轮发电机组的主、辅助系统的检测显示、模拟控制、开关控制及连锁保护、监控和调节保护等。

1.3.2 热工自动化水平

(1) 控制方式

本工程的 DCS 系统能够在控制室内完成对系统主要热力设备的监视、调整、事故报警及处理，在就地人员的配合下，实现机组的启停。

ETS 能在下面各项参数（至少），当超过极限值时，关闭全部汽轮机进汽阀门，紧急停机：背压高、轴向位移大、润滑油压低、轴振动大、胀差大、发电机主保护动作、推力轴承回油温度高、径向轴承回油温度高、推力瓦块温度高、径向瓦块温度高、电调装置停机、TSI 超速、外部手动停机等。

(2) DCS 主要控制

依据本机组流程和操作控制特点，将在 DCS 中设有以下控制系统：

DAS—数据采集系统

SCS—顺序控制系统

MCS—模拟量控制系统

SOE—事件顺序记录系统

2 规范和标准

本技术规范中涉及的所有规范、标准或材料规格(包括一切有效的补充或附录)均应为最新版本，即以招标方发出本订单之日作为采用最新版本的截止日期。若发现本技术规范与参照的文献之间有不一致之处，投标方向招标方指明，并按高标准执行。

美国防火协会(NFPA)

ANSI/NFPA 70 《国家电气规范》

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 488 《可编程仪表的数字接口》

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》

美国仪器学会(ISA)

ISA IPTS 68 《热电偶换算表》

ISA RP55.1 《数字处理计算机硬件测试》

美国科学仪器制造商协会(SAMA)

SAMA PMS 22.1 《仪表和控制系统的功能图表示法》

美国电气制造商协会(NEMA)

ANSI/NEMA ICS4 《工业控制设备和系统的端子排》

ANSI/NEMA ICS6 《工业控制设备和系统外壳》

美国保险商实验室(UL)

UL 1413 《电视用阴极射线管的防内爆》

UL 44 《橡胶导线、电缆的安全标准》

国际电工委员会(IEC)

IEC255-22 《量度继电器和保护装置的电气干扰试验》

IEC255-6 《量度继电器和保护装置》

IEC688 《交流电量转换为模拟量或数字信号的电测量变送器(针对交流采样)》

DL/T657-2006 《火力发电厂模拟量控制系统在线验收测试规程》

DL/T658-2006 《火力发电厂顺序控制系统在线验收测试规程》

DL/T659-2006 《火力发电厂分散控制系统在线验收测试规程》

GB 4208-2008≈IEC 60529(2001) 《外壳防护等级(IP 代码)》

国电发[2000]589号《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》(相关部分)引用的规范及标准不限于此。投标方可提出其它相当的替代标准,但需经招标方确认。

3 ETS 及 DCS 技术要求

本工程 ETS、DCS 各自采用独立冗余 CPU 的系统。(以下文中 DCS 指代 DCS 及 ETS 两个系统)

3.1 总则

3.1.1 DCS 应完成技术协议规定的数据采集(DAS)、模拟量控制(MCS)、顺序控制(SCS)、事件顺序记录(SOE)等功能,以满足各种运行工况的要求,确保机组安全、高效运

行。

3.1.2 本工程 DCS 应由分散处理单元、数据通讯系统所组成。DCS 的监控范围为：工艺系统。

3.1.3 DCS 硬件应安全、可靠、先进；DCS 系统应易于组态，易于使用，易于扩展。

3.1.4 DCS 的设计应采用合适的冗余配置和具有诊断至模件级的自诊断功能，使其具有高度的可靠性。系统内任一组件发生故障，均不应影响整个系统的工作。

3.1.5 系统的参数监视、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；控制系统应在功能和物理上适当分散。

3.1.6 卖方负责 DCS 接地的设计，由买方配合施工，施工时卖方应对现场施工工艺进行指导，并全面负责解决因接地出现的各种问题。

3.1.7 DCS 应采取有效措施，以防止各类计算机病毒的侵害和 DCS 系统内各存储器数据丢失。

3.1.8 整个 DCS 的可利用率至少应为 99.9%。

3.2 硬件要求

3.2.1 总则

- 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。所供硬件均需详细注明商标、产地、生产厂家。
- 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。
- 3) 模件的插拨应有导轨和自锁，以免造成损坏或引起故障。
- 4) 机柜内的模件应能带电插拨而不损坏，且不影响其它模件和系统正常工作。
- 5) 模件的种类和尺寸规格，应尽量少，以减少备件的范围和费用支出。
- 6) DCS 的基本结构
- 7) 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。

3.2.2 处理器模件(过程控制器)

- 1) 分散处理单元内的处理器模件应各司其职，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。处理器模件均应是冗余配置，以保证系统的可靠性。
- 2) 处理器模件应清晰地标明控制器的工作状态，并带有 LED 自诊断显示。

- 3) 处理器模件若使用随机存取存储器 (RAM), 则应有电池作数据存储的后备电源, 电池的更换不应影响模件的工作, 电池失效有报警。
- 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, 数据通讯总线故障时, 处理器模件应能继续运行。
- 5) 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。
- 6) 处理器模件应冗余配置, 一旦某个工作的处理器模件发生故障, 系统应能自动地以无扰动方式, 快速切换至与其冗余的处理器模件, 并在操作员站报警。当故障处理器修复并插入系统后, 系统应自动进行状态拷贝并使其处于冗余运行方式。
- 7) 冗余处理器模件的切换时间和数据更新周期应能满足控制要求, 并应保证系统的控制和保护功能不因冗余切换而引起丢失数据、延迟或故障。
- 8) 冗余配置的处理器模件与系统均应有并行的独立接口, 即均能接受系统对它们进行在线的组态和组态修改。处于后备状态的处理器模件, 应能不断更新其自身获得的信息。
- 9) 电源故障应属系统的可恢复性故障, 一旦重新受电, 处理器模件应能自动恢复正常工作而无需运行人员的任何干预。
- 10) DCS 控制站设计计算负荷率按本技术协议书中实际工艺点数, 并考虑不超过 50%, 否则卖方应负责采取措施满足上述要求, 所发生的一切费用由卖方负责。卖方应在 DCS 一联会前一个星期提交负荷率计算表。

3.2.3 过程输入/输出(I/O)

- 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。
- 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。
- 3) 所有控制和保护回路的模拟量输入信号每秒至少扫描和更新 4 次, 所有的数字量输入信号每秒至少扫描和更新 10 次, 事故顺序(SOE)输入信号的分辨力应为 1 毫秒。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) 应提供热电阻及 4~20mA 信号的开路和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。

- 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。模件应有可组态的滤波处理来消除接点抖动的影响，并确保 SOE 信号分辨力不低于 1 毫秒。
- 6) 处理器模件的电源故障不应造成已累积的脉冲输入读数丢失。
- 7) 应采用相应的手段，自动地和周期性地对零漂和增益的校正。
- 8) 冗余输入的热电阻、变送器信号的处理，应由不同的 I/O 模件来完成。单个 I/O 模件的故障，不会引起任何设备的故障或跳闸。对于调节系统，每个模数 (A/D) 转换器连接点数不应超过 8 点；对于数据采集系统，每个模数 (A/D) 转换器连接点数不应超过 16 点，否则 A/D 转换器应冗余配置。每一个模拟量输出点应有一个单独的 D/A 转换器。每一路热电阻输入应有单独的桥路。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。所有 I/O 模件的 I/O 通道应有电隔离措施，并能在 I/O 模件对现场接线和对其他模件之间提供 2000V 以上的有效隔离值。
- 9) 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 直流电压或交流峰一峰电压时，不损坏系统。
- 10) 在整个运行环境温度范围内，DCS 精确度应满足如下要求：模拟量输入信号（高电平） $\pm 0.1\%$ ；模拟量输入信号（低电平） $\pm 0.2\%$ ；模拟量输出信号 $\pm 0.25\%$ 。电气系统模拟量输入信号 $\pm 0.1\%$ ；模拟量输出信号 $\pm 0.2\%$ 。系统设计应满足不需手动校正而保证这三个精度的要求。
- 11) 变送器采用 24VDC 电源（两线制）时，由 I/O 模件供电，每个变送器电源都是独立的，并有独立的熔断器加以保护。当某些变送器不需要 24V 电源时，能在模件上方便的将 24V 电源切除，系统的设计使维护人员方便地测量出变送器的实际信号。采用远程 I/O 及现场总线技术时也能满足以上要求。
- 12) DCS 至执行回路的开关量输出信号采用继电器输出。DCS 与执行机构、仪表等以模拟量信号相连接时，二端对接地或浮空等的要求应相匹配，否则无论供货范围是否明确，都应由投标方提供电隔离措施（如隔离继电器等），直至解决信号不准确的情况。DCS 应采取有效的措施对 I/O 的过压、过流进行保护。
- 13) 处理器模件的电源故障不造成已累积的脉冲输入读数丢失，在系统电源丧失或 I/O 模件故障时，执行机构保持在预置的安全位置。
- 14) 所有 I/O 模件输入通道、输出通道及其工作电源之间采用单通道隔离，所有 I/O 模件每一通道与外部信息交换采用单通道隔离，每一卡件上任一 I/O 点信号接地不能影响其它

I/O 点的正常工作。如不满足隔离要求，DCS 厂家必须增加隔离设备。对于工作电源在 220V 及以上的设备，应有防止强电串入烧毁卡件的隔离措施。隔离器的输出精度应满足 DCS 对 I/O 信号的精度要求。

15) I/O 类型

a. 模拟量输入:

4~20mA DC 信号(接地或不接地), 最大输入阻抗为 250Ω, 系统应提供 4~20mA 二线制变送器的直流 24V 电源。对 1~5VDC 输入, 输入阻抗≥500KΩ。

b. 模拟量输出:

4~20mA DC 或 1~5VDC 可选, 具有驱动回路阻抗大于 750Ω 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。

c. 数字量输入:

负端应接至隔离地上, 应提供对现场数字量输入接点的“查询电源”, “查询电压”为 48~120V DC。

d. 数字量输出:

数字量输出模件应采用电隔离输出, 隔离电压≥250V, 能直接驱动控制用电动机或任何中间继电器。在后一种情况, 投标方应提供中间继电器、继电器柜及可靠的工作电源, 中间继电器输出接点容量 (安培数) 应至少满足如下要求:

电压等级	230V AC	115VDC	230VDC
I- 接点闭合 (感性回路):	5A	10A	5A
II- 连续带电:	5A	5A	5A
III-接点分断:	2.5A	0.25A	0.15A

e. 热电阻(RTD)输入:

直接接受三线制 (不需变送器)的 Pt100 等类型的热电阻, 投标方应提供热电阻桥路所需的电源。

f. 用于 SOE 的卡件采用 DCS 系统同类型专用的模件, 以保证其时钟与系统同步。

g. 脉冲量输入:

脉冲量输入模件可以直接接收脉冲式电能表计的信号, 每秒能接受 6600 个脉冲。

h. 模拟量模件的共模电压应≥250V, 共模抑制比应≥90dB, 差模电压应≥60V, 差模抑制比应≥60dB。

系统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信号。投标方应对传感器及输入、输出信号的屏蔽及接地提出建议，以满足其系统设计要求。

j. 投标方提供的模拟量、数字量和脉冲量通道应满足本技术规范书规定的型式和数量要求。

k. 冗余控制器之间用于跳闸、重要的联锁和超驰控制的信号，I/O 模件采用双重化配置，应直接采用硬接线，而不可通过数据通讯总线传送。

l. 能接受用于电源监视的 220VAC、220VDC 的接点输入（如 MCC 的控制电源）信号，并能通过分散控制及数据采集系统直接将 220VAC 的电源监视接点接入远方 I/O 卡进行监视，控制电源消失时产生报警信息，对于控制电源的开关设备和蓄电池组（220VDC）的监视采用类似的电路图。

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

机组I/O信号数量计算如下（详见IO清单）：

DCS 系统：

信号类别		数量（需预留 30%备用点）
AI	4~20mA	62
	TC K 分度	0
	Pt100	36
	脉冲信号	2
	Cu50	0
AO	4~20mA	1
DI		214
SOE		17
DO		64

ETS 系统：

信号类别		数量（需预留 30%备用点）
AI	4~20mA	18
	TC K 分度	0
	Pt100	0
	Cu50	0

AO	4~20mA	0
DI		41
DO		5

1. “IO 清册”中点的数量不包括备用点、I/O 分配产生的剩余点以及 DCS 内部的硬接线联系点等，投标方提供的 I/O 能力应充分考虑上述因素并另提供 20% 备用点。
2. “IO 清册”中点的数量为初步参考点数，在工程硬件冻结前若有所调整,且实际 I/O 数量不超出所列点数 5%，投标方应无条件提供而不增加费用。
3. IO 机柜除满足本项目的要求外，应再预留 15% 以上的位置，用于后期扩展。
4. DCS 控制柜要求适用于以上三条。

3.2.4 Gateway

本技术规范要求所供 DCS 的各子系统类型一致，无 Gateway。

3.2.5 外围设备及 DCS 柜尺寸为 2200×800×800mm（高×宽×深）,色标：RAL7035，右轴开门，防护等级 IP54，前后开门，盘底出线；配备一套 UPS 电源，成柜配置，尺寸为 2200×800×800mm（高×宽×深）,色标：RAL7035，右轴开门，防护等级 IP54，前后开门，盘底出线，UPS 主机及蓄电池置于柜内，容量 3KVA，逆变状态下能连续工作 60 分钟以上。

3.2.6 电源

- 1) 电源：两路 220VAC 50Hz 电源由 UPS 和市电提供，从热控电源柜引至 DCS 和 ETS 电源模块，UPS 及其余柜内设备的供电均由卖方负责。另外需 ETS 提供电磁阀驱动电源（24VDC 电源）。
- 2) 投标方在技术规范中应附电源配置图和各设备用电负荷（kVA）。
- 3) 对 I/O 模件、处理器模件、通讯模件等机柜都应提供冗余的电源。
- 4) 继电器柜如采用单独的电源，应采用冗余电源，电源采用工业级产品并带切换装置和故障报警接点（故障时闭合）。继电器柜应设计防止由于短路而影响电源系统的措施。
- 5) 接受变送器 4~20mA 信号的模拟量输入通道，应能承受输入端完全的短路并不应影响其它输入通道，否则，应有单独的熔断器进行保护，并安装在机柜内，开断时应报警，熔断器的更换应很方便，不需先拆下或拔除任何其它模件。

- 6) 无论是 4~20mA 输出还是脉冲信号输出, 都须有过负荷保护措施。此外应在机柜内为每一被控设备提供维护所需的电隔离手段, 并有过流保护措施, 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。
- 7) 每一数字量输入、输出通道板都应有单独的熔断器或采取其它相应的保护措施, 不因某一通道故障而影响整块板件的工作。
- 8) 每一路变送器的供电回路中有单独的熔断器, 熔断器开断时报警。在机柜内, 熔断器的更换应很方便, 不需先拆下或拔除任何其它组件。

9) UPS 系统的要求

a.输入电源为 220V AC 50HZ;

b.输出电源为 220V AC 50HZ;

c.容量: 3KVA;

d.工作时间为 60 分钟;

e.具有自诊断及报警、工作状态显示。

f.UPS 品牌参照: 施耐德、山特、科华

3.2.7 环境及抗干扰

- 1) 系统应能在电子噪声、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。
- 2) 系统设计应采用各种抗噪声技术、包括光电隔离、高共模抑制比、合理的接地和屏蔽。
- 3) 在距电子设备 1.2 米以外发出的工作频率达 470MHz、功率输出达 5W 的电磁干扰和射频干扰, 应不影响系统正常工作。
- 4) 对安装于集控室内的电子设备及系统应能在环境温度 0~50℃、变化率 5℃/h、相对湿度 10~95% (不结露) 的环境中连续运行。

5) 系统抗干扰能力

共模电压不小于 500V, 继电器输出 350V;

共模抑制比不小于 120dB, 50Hz

差模电压不小于 60V

差模抑制比不小于 60dB; 50Hz

3.2.8 电子装置机柜和接线

- 1) 电子装置机柜的外壳防护等级, 集控室内应为 IP52, 集控室外外就地场所应为 IP55。
机柜的钢板厚度不小于 1.5mm。

- 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。
- 3) 控制室内柜的设计应满足电缆由柜底引入的要求，。提供的电缆接线应采用接线端子排方式，而非将电缆直接连接在卡件端子上。
- 4) 对需散热的电源装置，应提供排气风扇和内部循环风扇，排气风扇和内部循环风扇均应易于更换。风扇故障应有报警。
- 5) 机柜内应装设温度检测开关，当温度过高时进行报警。
- 6) 装有风扇的机柜均应提供易于更换的空气过滤器。
- 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。
- 8) 机柜内的每个端子排和端子都有清晰的标志，并与图纸和接线表相符。
- 9) 端子排、电缆夹头、电缆走线槽及接线槽均应由“非燃烧低烟无卤”型材料制造。
- 10) 组件、处理器模件或 I/O 模件之间的连接应避免手工接线。所有 I/O 模件和现场信号的接线接口为接线端子排，卡件和端子排之间的连线在制造厂内接好，并在端子排上注有明显标记。
- 11) 机柜在满足 15%扩容的条件下预留充足的空间，使招标方能方便地接线、汇线、布线和查线。所有信号屏蔽层接地在机柜侧完成。
- 12) 机柜门锁应按招标方的要求配置，柜内的设备布置应得到招标方的认可，确保设备的散热和便于进行检修工作。
- 13) I/O 柜和继电器柜内应采用带接插件的端子排，柜子之间用预制电缆进行连接，以减少现场的安装工作量和接线错误，并便于检修。
- 14) 投标方提供的设备，其质量标准应一致，要求的机柜尺寸、颜色、外形结构由招标方指定。
- 15) 所有外部接线至少满足 1.5mm² 线芯截面的接线要求。如招标方在运行中发现投标方所供 DCS 不满足本技术规范的技术条款，招标方有权要求投标方修改或增加，为此引起的一切费用由投标方负责。

3.2.9 系统扩展

- 1) 投标方应提供下列备用余量，以供系统以后扩展需要:
 - a. 每个机柜内的每种类型 I/O 测点都应有不少于 30%的余量。继电器留有 20%的备用量。

- b. 每个机柜内应有不少于 15% 的模块插槽备用量。该备用插槽应配置必要的硬件，保证今后插入模块就能投入运行。
- c. 最忙时，每个控制器 CPU 的负荷率不大于 60%，操作员站服务器 CPU 负荷率不大于 40%。
- d. 处理器内部存储器应有 50% 余量，外部存储器应有 60% 余量。
- e. 以太网通讯总线的负荷率不大于 20%，令牌网通讯总线负荷率不大于 40%。
- f. 所有备用设备的柜内接线和器件应完整，并引接至机柜备用端子排。

这些都应是按系统调试完成正式投运时的最终容量计算的百分比值。

- 2) 投标方应提供计算并验证上述备用量的方法。

3.3 软件要求

3.3.1 投标方应为本工程配制所需的各种软件，包括组态、应用等。

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

3.3.3 模拟量处理器模块所有指定任务的最大执行周期不应超过 250ms，开关量处理器模块所有指定任务的最大执行周期不应超过 100ms。

3.3.4 对需快速处理的模拟和顺序控制回路，其处理能力应分别为每 125ms 和 50ms 执行一次。对 SOE 的信号应能满足时间分辨率不大于 1ms 的要求。

3.3.4 模拟控制回路的组态，应通过驻存在处理器模块中的各类逻辑块的联接，直接采用 SAMA 图方式进行，并用易于识别的工程名称加以标明。还可在操作员站上根据指令，以 SAMA 图形式打印出已完成的所有系统组态。

3.3.5 在工程师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。操作员站趋势曲线应可按用户要求以任意变量为横纵坐标进行显示和打印。操作员站还应有对于控制逻辑的强制执行功能，该功能应可按要求复位至初始状态。

3.3.6 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块，而不影响系统的正常运行。

3.3.7 顺序控制的所有控制、监视、报警和故障判断等功能，均应由处理器模块提供。

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

3.3.9 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、专业开关或其他替代物作为组态逻辑的输入。

3.3.10 顺序控制逻辑应采用以逻辑图或梯形图格式进行组态，并可在操作员站上按指令要求，以图形方式打印出已组态的逻辑。

3.3.11 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。投标方应明确定义系统自诊断的特征。

3.3.12 对运行操作记录、SOE 记录、跳闸记录、报警记录等需追忆的功能，DCS 中不提供人工清除的手段。

3.4 人机接口

3.4.1 LCD 和键盘、鼠标器（或跟踪球）

- 1) 所供 LCD 屏幕尺寸应为 24 英寸。
- 2) 每台 LCD 应有其独立的显示发生器。控制室内所有的 LCD 应组态相同，可互为备用。
- 3) 每台 LCD 应配置一个键盘。除具有完整的数学、字母键外，投标方还应提供若干用户键，使运行人员能直接调出各种所需的画面。键盘的操作应有触感和声音反馈。
- 4) 光标定位装置可选鼠标器。

每台 LCD 应配置一个键盘/鼠标，使运行人员能直接调出各种所需的画面及进行各种操作。

3.4.2 DCS-DEH-ETS 整体说明：

- 1) 本机组共提供 3 台操作台，放置于控制室，尺寸:宽 750*高 800*深 1100mm；座椅 3 把。
- 2) 控制室配置一台 A4 打印机。
- 3) 机组配置 1 台操作站（配备相应的加密狗），放置于汽机房主控室，新系统作为控制站并入原 DCS 系统，操作员站品牌的选用参照 DELL、惠普、IBM，配置 24 寸液晶显示器，操作系统 WIN10 64 位专业版，满足甲方系统稳定运行要求。操作员站配置：显卡要求支持两路 DP 接口输出，网卡配置要求 1000Mbps 以太网卡，一路集成网卡、两路独立网卡，CPU 配置要求英特尔酷睿 I9 第十二代 16 核 24 线程处理器，内存要求 64GDDR5 内存，硬盘要求 8T，系统硬盘 256G 固态硬盘。显示器屏幕 16: 9，支持最大分辨率不小于 1920 * 1080，以上电脑均带三年金牌上门服务。共同使用原系统配置的历史站、工程师站。

- 4) 汽轮机组 DCS 卡件在满足要求的前提下, 额外配备每种卡件各一块, 安装于柜内, 作为备用。
- 5) DO 输出必须带继电器隔离。
- 6) DCS 系统要求具有报表功能, 报表形式为日报, 整点输出 1 组数据, 每日 24 点输出一张报表。报表要求能输出为 excel 格式;
- 7) 网线采用超六类屏蔽双绞线, 机械成品压制, 每根米数根据现场 实际要求提供; 发电机的主要参数采用通讯或者硬接线的方式传入 DCS 系统并 提供实现通讯的软硬件。
- 8) 交换机采用 24 口光环网交换机, 品牌采用赫斯曼、罗杰康、摩莎。

3.5 数据通讯系统

3.5.1 DCS 系统冗余控制器、输入/输出处理系统数据接入相应的通讯网络, 以保证可靠和高效的系统通讯。

3.5.2 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它联网系统和设备的工作。任何站与高速公路之间的接口是无源的并是电气隔离的。通讯总线的故障不应引起设备跳闸或使过程站停止工作。

3.5.3 投标方所提供的通讯总线应是冗余的(包括冗余的高速公路接口模件)。冗余的数据通讯总线在任何时候都应同时工作。投标方应说明其通讯速度和总线上最多可挂多少个站以及二个站之间的最大距离。当两个站之间的距离超过最大允许距离时, 投标方应说明可确保其通讯可靠性的措施。

3.5.4 挂在数据通讯总线上的所有站, 都应能接受数据通讯总线上的数据, 并可向数据总线上发送数据。

3.5.5 在机组稳定和扰动的工况下, 数据高速公路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(无论是否经过网关)。投标方应确认其保证的响应时间, 在所有运行工况下(包括在 1 秒内发生 100 个过程变量报警的工况下)均能实现。

3.5.6 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并在 LCD 报警, 由打印机打印。

3.5.7 投标方应说明及消除数据传送过程中的误差和干扰、以及数据通讯总线敷设时必须注意的事项。

3.5.8 投标方详细说明有关的“通讯协议”（如信息结构、信息寻址、传输方向、数据格式、数据块长度、调制和传输介质等）、诊断功能和设备、故障站的部复以及每个站的访问时间等，并提交招标方确认。

3.6 数据采集系统(DAS)

3.6.1 总则

- 1) 数据采集系统(DAS)应连续采集和处理所有与设备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，实现设备安全经济运行。一旦设备发生任何异常工况，及时报警，提高设备的可利用率。
- 2) DAS 至少应有下列功能：
 - a.显示：包括操作显示、成组显示、棒状图显示、报警显示、相关画面趋势显示等。
 - b.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、报警记录等。
 - c.历史数据存储和检索
 - d.性能计算

3.6.2 显示

- 1) 总则
 - a. LCD 应能综合显示字符和图象信息，运行人员通过 LCD 实现对机组运行过程的操作和监视。LCD 文字显示用中文，但不能影响画面响应时间。
 - b. 每幅画面应能显示过程变量的实时数据和运行设备的状态，这些数据和状态应每秒更新一次。显示的颜色或图形应随过程的状态的变化而变化。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。
 - c. 应可显示 DCS 内所有的过程点，包括模拟量输入、模拟量输出、数字量输入、数字量输出、中间变量和计算值。对显示的每一个过程点，应是用中文或英文显示其标志号（Tag）、说明、数值、性质、工程单位、高低限值等。
 - d. 应提供对机组运行工况的画面开窗显示、滚动画面显示和图象缩放显示以便操作人员能全面监视，快速识别和正确进行操作。
 - e. 应设有脱机组运行的操作指导功能，并由 LCD 的图象和文字显示出来。操作指导应划分为三个部分，即为起动方式，正常方式和跳闸方式。

f. 投标方应根据用户提供的 P&ID、电气厂用接线图和运行要求, 提供足够的和完善的用户画面(通常指模拟图)。用户画面的数量, 应可在工程设计阶段按实际要求进行增加, 而不增加招标方的费用。运行人员可通过键盘、鼠标〔或球标〕, 对画面中的任何被控装置进行手动控制。画面上的设备正处于自动顺控状态时, 模拟图上应反映出运行设备的最新状态及自动程序目前运行至哪一步。若自动顺序控制失败, 则应有报警并显示故障出现在顺序的哪一步。

g. 招标方可在操作员站上, 使用该站的画面生成程序, 自己制作和修改画面。投标方提供符合 ISA 过程设备和仪表符号标准的图素。当用户需要使用的图素未包括在 ISA 标准符号中时, 用户应可使用投标方提供的图素组态器, 建立用户自定义的新图素。用户自定义的新图例应能存储和检索。

2) 操作显示

采用多层显示结构, 显示的层数根据工艺过程和运行要求来确定, 这种多层显示可使运行人员方便地翻页, 以获得操作所必需的细节和对特定的工况进行分析。多层显示包括概貌显示、功能组显示和细节显示。

a. 概貌显示

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

b. 功能组显示

功能组显示应可观察某一指定功能组的所有相关信息, 可采用棒状图形式, 或采用模拟 M/A 操作器面板的画面, 面板上应有带工程单位的所有相关参数, 并用数字量显示出来。

功能组显示应包含过程输入变量、报警条件、输出值、设定值、回路标号、缩写的文字标题、控制方式、报警值等。

投标方组态的功能组显示画面应包括所有调节控制回路和顺序控制回路。

c. 细节显示

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

3) 标准画面显示

投标方应提供报警显示、趋势显示、成组显示、棒状显示等标准画面显示。

a.成组显示

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

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

成组显示应有色彩增亮显示和棒状图形显示。

一幅成组显示画面可包含 20 个以上的测点。并且至少应提供 40 幅成组显示画面。

任何一点在越过报警限值时，均应变为红色并闪光。

b.棒状图显示

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

—棒状图应可在任何一幅画面中进行组态和显示，每一棒状图的标尺可设置成任何比例。

—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。

—在一幅完全为棒状图的画面上，其能力能显示 40 根棒状图，并且至少应提供 20 幅这样的显示画面。

—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。

c.趋势显示

—趋势显示可用整幅画面显示，也可在任何其它画面的某一部位，用任意尺寸显示。所有模拟量信号及计算值，均可设置为趋势显示。

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

—在一幅趋势显示画面中，运行人员可重新设置趋势变量、趋势显示数目、时间标度、时间基准及趋势显示的颜色。

—每个实时数据趋势曲线应包括 600 个实时趋势值，时间分辨力为 1 秒（存储速率）。

—每个历史数据趋势曲线应包括 600 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、60 分钟、1 天、2 天、15 天、30 天进行选择。

—趋势显示画面还应同时用数字显示出变量的数值。

—趋势显示可存储在内部存储器中，并便于运行人员调用，运行人员亦可按要求组态趋势并保存在外部存储器中，以便今后调用。

—应能提供各主要工作设备的工作特性及实时工作点显示,如给水泵工作区曲线及实时状态下的给水泵工作点。

d.报警显示

系统应能通过接点状态的变化,或者参照预先存储的参考值,对模拟量输入、计算点、平均值、变化速率、其它变换值进行扫描比较,分辨出状态的异常、正常或状态的变化。若确认某一点越过预先设置的限值,LCD 屏幕应显示报警,并配置音箱,发出声响信号。

报警显示应按时间顺序排列,最新发生的报警应优先显示在报警画面的顶部,每一个报警点可有 6 个不同的优先级,并用 6 种不同的颜色显示该点的 Tag 加以区分。

报警应可一次击键进行确认。在某一站上对某一点发生的报警进行确认后,则所有其它站上该点发出的报警也应同时被确认。某一点发出的报警确认后,该报警点显示的背景颜色应有变化并消去音响信号。

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它报警点自行填补其位置空缺。

所有出现的报警及报警恢复,均应由报警打印机打印出来。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。

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信号的“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。

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。

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。

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 1000 个以上的报警点。(包括系统诊断报警点)。

应通过软件优化完善上述报警功能,以充分利用 DCS 的信息和功能帮助运行人员迅速、准确地查找和处理各种故障。

4) 其它显示

a. 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。

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。

b. 系统状态显示

系统状态显示应表示出与数据通讯总线相连接各个站(CPU 或 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。

c. 在系统画面合适位置添加“中国机械总院集团青岛分院有限公司承建”字样。

3.6.3 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。投标方应按用户指定的格式，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应可以记录。

1) 定期记录

定期记录包括交接班记录、日报和月报，对交接班记录和日报，系统应在每一小时的时间间隔内，提供 200 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 200 个预选变量的记录。在每一交接班后，或每一天结束时，或每一个月结束时，应自动进行记录打印，或根据运行人员指令召唤打印。

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，分析事故的原因，运行人员的操作记录可在操作员站上显示，该记录保存的时间至少 10 天。

运行人员操作记录的打印可按要求进行，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。运行人员操作记录可由 20 个组构成，每组 16 个参数。所有具有地址的点均可设置到操作员记录中。

3) 事件顺序记录(SOE)

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。

应提供高速顺序事件记录,其时间分辨率应不大于 1ms。事件原因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。事件顺序记录应包括测点状态、文字描述以及三个校正时间。即接入该装置的任一测点发生状态改变的继电器动作校正时间,启动测点状态改变的校正时间,毫秒级的扫描第一个测点状态改变与扫描随后发生的测点状态改变之间的时间差校正。所以 SOE 记录应按经过时间校正的顺序排列,并按小时、分、秒和毫秒打印出来。

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是保证不会丢失输入状态改变的信号,并且在 SOE 记录打印时,留有足够的采集空间。

4) 跳闸记录

应提供跳闸后的分析记录。一旦检测到某一主设备跳闸,程序应立即打印出表征主设备的完整记录,其中 20 个重要变量,应提供跳闸前 10 分钟和跳闸后 5 分钟以 1 秒时间间隔的快速记录,其余变量的记录时间间隔可为 3—5 秒。

跳闸记录应能自动打印或按运行人员指令打印。

5) 操作记录

操作记录可按要求进行。可预先选择记录打印的时间间隔或立即由打印机打印出来。操作员记录可由 20 个组构成,每组 16 个参数。所有具有地址的点(至少 3000 条记录)均可设置到操作员记录中。

6) 设备运行及参数越限记录

在每天结束时,应打印出泵、风机等主要辅机的累计运行小时数以及主要设备的启、停记录。应对影响设备安全或设备寿命的参数的越限时间进行累计,以便评价值班人员的运行水平。

3.6.4 性能计算

- 1) 应提供在线性能计算的能力,以计算锅炉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 LCD 上显示。性能计算应在 25%以上负荷时进行,每 30 分钟计算一次,计算精确度应小于 0.1%。

- 2) 所有的计算均应有数据的质量检查；若计算所用的任何一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，则可继续计算。如采用替代数据时，打印出的计算结果上应有注明。
- 3) 性能计算应有判别锅炉、汽机等设备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) 投标方提供性能计算的期望值与实际计算相比较系统，期望值由招标方提供。比较出的偏差应以百分数显示在 LCD 上。运行人员可对显示结果进行分析，以使机组运行在最佳状态。
- 5) 除在线自动进行性能计算外，还为工程研究提供一种交互式的性能计算手段。
- 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，从而大大的提高性能计算的精确度。
- 7) 投标方应对上述性能计算向招标方提交文字说明和计算运用的实例，以表达性能计算的精确度和可靠性。
- 8) 投标方应指明其提供的性能计算是标准软件还是特殊开发的软件。

3.7 模拟量控制系统 (MCS)

3.7.1 控制系统应满足机组安全启、停运行的要求。

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

3.7.3 控制系统为冗余组态，在控制系统局部故障时，不引起机组的危急状态，并将这一影响局限于最小的范围。

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

3.7.5 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。

3.7.6 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的人工干预。

3.7.7 控制系统应能调节控制装置以达到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。

3.7.8 控制系统应有联锁保护功能,以防止控制系统错误的及危险的动作,联锁保护系统在锅炉、汽机及辅机安全工况时,应为维护、试验和校正提供最大的灵活性。

3.7.9 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。

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

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

3.7.12 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,系统应自动选择算术平均值作为被控变量,当其余变送器测得的数值,与中值信号的偏差超过预先整定的范围时,应进行报警,并自动切换到由中值作为被控变量。如其余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。

3.7.13 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控制用。

3.7.14 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。

3.7.15 运行人员可将比较逻辑切换至手动,并任选一变送器的信号投自动控制。

3.7.16 在使用不冗余变送器的测量信号时,如信号丧失或信号在超出工艺过程实际可能范围或发生超出工艺过程实际可能的变化,均应有报警,而且保证对此信号的高、低限值信号不动作,同时系统受影响部分切换至手动。

3.7.17 对某些重要的关键控制输出参数,应采用不同模件的不同通道进行双重冗余输出

3.7.18 控制系统的输出信号应为脉冲量信号或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。

3.7.19 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。

3.7.20 在控制电源部分故障时,被控装置应保持原位。

- 3.7.21 控制系统当切至手动方式时，应都能在操作员站上用键盘或鼠标操作。
- 3.7.22 控制系统应监视设定值与被控变量之间的偏差，当偏差超过预定范围时，系统应将控制切换至手动并报警。
- 3.7.23 水泵等设备跳闸，应将与之对应的调节系统切换至手动运行方式。
- 3.7.24 当两个或两个以上的控制驱动装置控制一个变量时，应有出力平衡控制回路，也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作用，也就是说不管驱动装置在手动或自动方式的数量如何组合变化，控制的作用应是恒定的。
- 3.7.25 手动切换一个或一个以上的驱动装置投入自动时，应不产生过程扰动，而保持合适的关系，使处于自动状态的驱动装置等量并反向作用。
- 3.7.26 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。控制方案设计应考虑对各调节阀门的特性的修正。
- 3.7.27 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。
- 3.7.28 主要模拟量控制系统品质指标：
- 参照执行《DL/T657-1998 火力发电厂模拟量控制系统在线验收测试规程》明确的品质指标

3.8 顺序控制系统(SCS)

3.8.1 基本要求

- 1) 顺序控制系统（SCS）为 DCS 的一部分，应完成锅炉、汽机及其辅机系统的启停顺序控制。投标方应提供子组级和执行级顺序控制。
- 2) SCS 用于启动/停止下列子组项。一个子组项被定义为电厂的某个设备组，如一台给水泵及其所有相关的设备（包括进出口阀等）。
- 3) 所设计的子组级顺序控制应进行自动顺序操作，目的是为了在机组启、停时减少操作人员的常规操作。在可能的情况下，各子组项的启、停在安全的基础上应能独立进行。
- 4) 对于每一个子组项及其相关设备，它们的状态、启动许可条件、操作顺序和运行方式，均应在 LCD 上显示出系统画面。

- 5) 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 LCD 上，即按照顺序进行，可显示下一步应被执行的程序步骤，并根据设备状态变化的反馈信号，在 LCD 上改变相应设备的颜色。
- 6) 运行人员通过手动指令，可修改顺序或对执行的顺序跳步，但这种运行方式必须满足安全要求。
- 7) 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。如果故障消除，在运行人员再启动后，可使程序再进行下去。
- 8) 在自动顺序执行期间，出现任何故障或运行人员中断信号，应使正在运行的程序中断并回到安全状态，使程序中断的故障或运行人员指令应在 LCD 上显示，并由打印机打印出来。当故障排除后，顺序控制在确认无误后再进行启动。
- 9) 顺序控制是按命令逻辑顺序进行的，每步都应有检查，在正常运行时，顺序一旦启动应至结束。在顺序过程中每一步应有指示，在此步完成后自行熄灭，顺序是否完成应有分别的指示。
- 10) 运行人员应可在 LCD/键盘上操作每一个被控对象，手动操作应有许可条件，以防运行人员误动作。
- 11) 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。
- 12) 保护和闭锁功能应是经常有效的，应设计成无法由控制室人工切除。
- 13) 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。机组联锁及保护跳闸功能，包括紧急跳闸均应采用硬接线连接。
- 14) 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”的重要保护外）。
- 15) 对成对的被控设备，控制系统的组态应考虑采用不同的分散处理单元或控制组件（如二进制卡件），以防系统故障时二个被控设备同时失去控制。投标方在投标中应详细阐述成对的被控设备硬件配置方案。
- 16) 系统中的执行级应使用可独立于逻辑控制处理单元的二进制模件。投标方应在报价中详细说明其功能。

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

3.9 联锁、保护与报警逻辑

3.9.1 应根据工艺流程的运行条件设置必要的联锁。有效的联锁能使设备在事故工况下自动切除。此外，事故工况能立即通过报警系统提示给运行人员，并通过打印机打印。

3.9.2 对既可在 DCS 中控制又可在就地控制的设备，应有就地/远方切换开关。同时应根据设备和人身安全的要求，确定控制手段的优先权。

3.9.3 保护和闭锁功能应是经常有效的，应设计成无法由控制室人工切除。

3.9.4 SCS 应通过联锁、联跳和保护功能来保证被控对象的安全。设备的联锁及保护跳闸功能均应采用硬接线连接。

3.9.5 用于保护的接点（过程驱动开关或其他开关接点）须是“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）。

3.9.6 对冗余的被控设备，控制系统的组态应采用不同的分散处理单元或控制组件，以防系统故障时二个被控设备同时失去控制。

3.9.7 装置中大型重要设备应设计有可靠的联锁保护系统并记录故障时的首出条件。对重要的信号应冗余设置。在二或三冗余设置情况下，自动切换必须在任何工况下都能进行。

3.9.8 运行超过限制值与设备运行状态的改变，均应在 DCS 中报警并打印出来。

3.9.9 系统中的驱动级应使用可独立于逻辑控制处理单元的二进制控制模件。投标方应设计满足上述要求的所有顺序控制，并且满足设备性能要求及安全要求。

3.9.10 系统中主、重要设备的联锁应独立设计，为满足这些要求，采用 3 冗余的安全回路。

3.10 编程及组态

3.10.1 对于分散控制系统，全部算法都储存在各自的控制器中，在执行时不需要卸下。这些算法存于固定存储器中，系统的调整常数也存于固定存储器中。每个控制器至少包括下列（不限于此）功能：

PID 控制偏差

延时

速率限制

函数发生器

超前/滞后

选择—高/低

限值—高/低

开方

报警—高/低

转换

带增益的加法器

乘法

除法

脉冲速率

逻辑功能（与、或、非等），满足程序控制的要求

积算器

预测器

3.10.2 调节微处理器的信息至少每秒刷新四次，而程序控制处理器则至少每秒刷新十次。

3.10.3 所有系统编程水平达到：即允许工程师类型人员在没有编程经验或没有编程专家指导的情况下来完成全部操作。无论系统“在线”或“离线”系统组态的修改都能在操作员站上进行，这些系统组态与全部调整参数的显示都在操作员站上进行，并能根据要求打印出来。修改和编程完成后，组好态的系统通过数据高速公路送至微处理机。对于分散系统的控制文件，最低限度要求采用英语 SAMA 和 ISA 标志符，填充式的系统 / 工程师对话，对于程序控制，组态格式采用功能块图和继电器梯形图。

3.10.4 投标方负责对整个 DCS 控制系统的组态和完善，并确保所有系统在组态技术方面和应用方面的一致性，以便于用户了解、修改和扩展系统。

3.10.5 全部程序逻辑在系统中完成。不能采用外部硬接线，特殊开关或其它类似输入的替代品来取代组态逻辑。

3.10.6 所有的控制逻辑采用闭环反馈的方式进行组态，以保证指令能在进行下一步处理之前被执行。

3.10.7 控制系统有自诊断功能，并显示报警，以便运行人员能迅速鉴别和排除故障，投标方详细说明控制系统的自诊断特点。

3.10.8 对于顺序控制，在控制器内具备控制、监视、报警和故障排除等所有功能，这些功能包括如下（但不限于此）：

— 时钟及日历。

- 输出或内部继电器和闭锁继电器。
- 转换接点，接通或断开输入、输出或内部继电器。
- 定时器、延时通、延时断及单脉冲、自保持及非自保持。
- 计数器、增加、减少、自保持和非自保持。
- 数学运算，加、减、乘、除、三角函数和平方根。
- 数字系统间的转换。
- 逻辑功能，与、或、非、补码等。
- 开关逻辑、步进、返回或跳步。
- 数据比较。
- 数据转移。
- 强制通、断任何输入、输出或内部继电器。

3.10.9 编程应使每一段逻辑都能在 LCD 上观察到并能进行单一元件的状态监视、违反这一要求的任何回路不能采用。

4 供货范围

4.1 一般要求

4.1.1 投标方保证提供的设备为全新的、先进的、成熟的、完整的安全可靠的，且技术的经济性能符合本技术规范的要求。

4.1.2 投标方提供详细的供货清单，清单中依次说明名称、规格、型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本附件未列出和/或数目不足，投标方仍需在执行合同时补足，且不发生费用问题。

4.1.3 投标方提供所有安装和检修所需专用工具，并在投标阶段提供详细供货清单。

4.2 供货范围

4.2.1 设备范围：

本技术协议书中所提及的设备、材料、配套装置，除特别声明的外，均由卖方提供。卖方提供 DCS、DEH 及 ETS 装置及相应的技术服务，基本供货范围包括但不限于此：

- a.所有 DCS、DEH、ETS、EH 系统设备和附件
- b.备品备件

4.2.2 供货清单

卖方提供一份详细的供货清单，内容应至少包括设备名称、型号、数量、产地等。

4.3 备品备件

4.3.1 备品备件

- 1) 投标方应保证备品备件长期稳定的供货。对主要设备或与主设备功能相同并兼容的替代品，其备品的供货期至少是设备验收后十年或该设备退出市场后 5 年(二者之中取时间长的一种)。当投标方决定中断生产某些组件或设备时，应预先告知招标方，以便投标方增加这些设备的备品备件。
- 2) 投标方应在投标技术规范中提供两年运行和维护所必需的备品备件建议清单和单价以及订货的周期。
- 3) 技术规范中应列出推荐的备品备件清单上应有详细的说明，以便招标方了解这些备品备件用于哪些具体项目上。
- 4) 投标方用于 DCS、DEH 及 ETS 的标准组件如有改动，则编制备品备件清单时应作相应修改。
- 5) 投标方提供有关备品备件的保管资料，如存在期限、是否需干燥剂等。
- 6) 所有备品备件的一些主要部件(如印刷电路板)在发运前，都应逐件进行测试，以保证在 DCS 中正常运行。
- 7) 每一种类的 I/O 模件应提供至少一块的随机备品备件（计入总价），并用屏蔽袋封装发运。

5 设计联络会议(DLM)

5.1 召开设计联络会议的目的是及时协调接口设计，妥善解决技术问题和保证工程的顺利开展。招标方在召开第一次设计联络会前一周，向投标方提供投标方所需要的全部资料。

5.2 关于 DLM 的安排，包括会期、地点和参加人数等可参见 5.7 的有关章节内容。投标方可在其报价中对有关安排提出修改意见，最终安排将在合同签订前由买卖双方协商确定。

5.3 联络会的会务及费用由投标方提供，会议的交通及住宿费用各方自理。

5.4 由于在具体设计过程中出现的某些共同关心的问题，有可能召开计划外的 DLM，会议的安排同 5.3。

5.5 在每次 DLM 之前一周，投标方应向招标方提交技术文件和图纸，以便招标方在会上讨论和确认这些技术文件和图纸。

5.6 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。

5.7 设计联络会议具体安排如下：

5.6.1 第一次 DLM

时间：合同生效后一周内

会期：待定

地点：招标方所在地

参加人员：投标方、招标方有关专业人员

参加人数：待定

会议日程：这是一次工程启动会议，招投标双方通过磋商对下列内容进行讨论和决定：

- 工程进度里程碑
- 投标方根据合同规定提供需招标方审查批准或向招标方传递信息的文件和图纸。该清单包括全部图纸、进度安排及为做好确认工作所必须的全部资料。并还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
- 投标方介绍 DCS 及 DEH 初步(基本)设计方案
- 招投标双方的设计界面。

5.6.2 第二次 DLM

时间：第一次 DLM 之后一个月内

会期：待定

地点：招标方所在地

参加人员：投标方、招标方有关专业人员

参加人数：待定

会议日程：

- 招标方投标方的请求，解释已提供给投标方的技术资料中有疑问的问题。
- 招标方审查和批准投标方提交的 DCS、DEH 及 ETS 初步(基本)设计方案。
- 讨论和确认投标方拟采用的技术规程和技术标准。
- 招标方初步审查和批准 I/O 清单、硬件配置、操作员站（台）布置并初步确认系统硬件的组成。

- 讨论和初步确认调节框图、全部逻辑图。
- 协调 DCS、DEH 及 ETS 与其它控制系统的接口。
- 提出系统接地和供电要求。

5.6.3 第三次 DLM

时间：第二次 DLM 之后约一个月内

会期：待定

地点：招标方所在地

参加人员：投标方、招标方有关专业人员

参加人数：待定

会议日程：

- 招标方审查和批准 I/O 清单、硬件配置、操作员站（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、全部逻辑图、联锁图（包括组设备启动顺序）。
- 招标方审查和确认投标方的应用软件设计。
- 投标方提供并解释有关 DCS 及 DEH、ETS 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。
- 图形画面显示草图。
- 组画面显示清单。
- 用户管理报告。

6 工程服务

6.1 项目管理

在合同签订后,投标方应指定一名项目经理,负责协调投标方在工程全过程的各项工作。项目经理应主动让用户了解项目执行工程中的重要的工作阶段,向用户发出工程进度报告。

6.2 工程设计

6.2.1 在设备制造和系统设计前,投标方应将设备布置图、子系统说明书、功能控制及逻辑控制图提供给招标方审核批准,以保证所供系统和设备能符合合同文件的各项规定。

6.2.2 投标方还应向招标方提交所有最终接口资料和图纸,以便招标方能顺利开展其设计工作。

6.2.3 投标方提交的设备布置图、控制逻辑图、控制接线图和其它详图,均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。

6.2.4 投标方应负责向海外制造商取得所需的资料。

6.2.5 投标方应审查来自其它控制系统或其它供货商的资料,并提出其具体意见和问题,以协调接口设计并实现 DCS、DEH 及 ETS 的完整性。

6.2.6 DCS、DEH 及 ETS 完成现场投运后,投标方还应提供反映在现场投运时作过修改的系统竣工图。

6.3 现场和售后服务能力

6.3.1 按照合同规定,在完成所有设备和系统的安装、启动调试及投运期间,投标方应派出常驻工程现场的专家,在设备和系统的安装、接线、调试和启动期间,负责监督和指导。

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

6.3.3 投标方还应负责将 DCS、DEH 及 ETS 投入运行。

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

6.3.5 投标方现场服务限于完成本技术规范中所规定的任务而定,即时间的长短和人力以按照工程实施进度要求和投标方能完成本技术规范所规定的任务来决定。

6.3.6 投标方现场服务所需的交通、生活和其它各项费用自理,招标方为其提供便利和办公室。

6.3.7 现场服务人员的工作时间与现场要求的工作时间相同,招标方不因现场服务人员的加班和节假日付费。

6.3.8 未经招标方同意,投标方不得随意更换现场服务人员。同时,投标方须及时更换招标方认为不合格的现场服务人员。

6.4 现场服务的主要工作

现场服务的主要工作包括以下几个方面:

开箱验收

安装指导

接地系统和供电系统检查

系统冷态恢复

系统上电

组态下装

I/O 检查

外部信号接线指导

调试指导

组态和画面修改

用户的特殊要求

7 试验、验收和演示

7.1 总则

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

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

7.1.3 此外，还应进行工厂验收试验、演示和现场试验。

7.1.4 在试验、检查和演示过程中，如发现任何不符合本技术规范要求的硬件和软件,投标方都必须及时更换。由此而引起的任何费用都应由投标方承担。更换后的硬件或软件还必须通过本技术规范 6.2 和 6.3 章节规定的试验和演示要求。

7.1.5 招标方参与投标方组织的工厂设备验收试验、演示，但并不减轻投标方应担负的相关责任。

7.2 工厂验收试验和要求（FAT）

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

除规定的工厂验收试验和演示外，招标方有权在投标方的工厂进行各单独功能的试验，包括硬件试验以及逐个回路的组态和编程检查。在工厂验收和演示前，系统设计应体现出投标方在设备上所作的最新修改。所有重要回路和顺序控制都要经过测试并与用户提供的资料相一致。

7.2.1 试验步骤

试验应对所有设备联网并已装载软件进行适当的运行。采用仿真构成 DCS 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相当现场工作环境下，整套系统顺利地连续运行了 72 小时。投标方应说明这一试验步骤。

试验内容至少应包括下列项目：

- a. 每个模件的微程序工作情况
- b. 每个模件的硬件工作情况
- c. 模拟的报警和状态变化
- d. 所有操作员接口功能
- e. 模拟的故障和排除
- f. DCS、DEH 及 ETS 全部失电和部分失电的工作情况
- g. 模拟的 DCS、DEH 及 ETS 自诊断
- h. 控制逻辑的功能试验

完成工厂试验后，招标方应观察一个被试验系统所进行的完整演示过程。投标方应提供充足的时间、试验设备和专业人员，以便招标方能检验和评估整个系统。在工厂试验中，至少应有三天时间来进行这一演示。如需延长试验时间，投标方应无偿满足要求。投标方应提供 4 套与目前系统功能和逻辑一致的图纸，供招标方在试验期间使用。

演示至少应有如下项目：

- a. 对键盘请求的响应
- b. 完整地显示一幅新画面的时间
- c. 失电和通电后的反应
- d. 控制装置的故障排除
- e. 通讯总线故障
- f. 过程变量输入变送器故障后的反应
- g. 所有规定报表的打印
- h. 性能计算的试验结果
- i. I/O 点精度和机柜内接线的正确性检查，提供完整的校验报告

7.2.2 日程安排

投标方在试验前应向招标方提交一份详细的试验方案,并在计划的工厂验收试验和演示前二周向招标方告知他们的准备情况,在招标方认可后,所有图纸和试验步骤才有效。

7.2.3 设备

投标方应提供进行全部工厂验收试验包括招标方选择的单独功能试验所必需的各种试验设备和仿真机。所有试验设备在试验前都须经过校验,并有检验记录。招标方在需要时应能得到这些数据。

7.2.4 试验失败

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

7.3 现场试验

7.3.1 初步检查

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

现场输入和输出信号,由招标方的施工人员负责按投标方图纸接线。

7.3.2 现场可利用率试验(SAT)

现场条件满足后(系统起动顺利完成 72 小时),应采用实际的输入、输出信号进行可利用率试验。投标方应核实是否所有的系统和文件都已更新,并准备投入可利用率试验,系统只有在通过了这里所规定的可利用率试验要求后,方能被接受。

投标方应保证 98.9%的系统可利用率,并在试验期间证实其符合本技术规范规定的所有性能。可利用率试验应在 DCS 试运行后开始,试验开始的日期由买卖双方共同商定。

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

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

若双方对试验验收结果有异议,应经过双方认可的第三方进行验收及责任确定,第三方验收费用应有责任较大一方承担。

7.4 保质期

7.4.1 投标方应同意 DCS 及 ETS 的保质期自系统可利用率试验证书签字之日起计算，为期 12 个月。

7.4.2 在保质期内，投标方应保证及时免费更换或修理任何并非由招标方人员非正常操作而导致缺陷或故障的设备和系统。

8 数据和文件

8.1 总则

8.1.1 合同签字后，投标方应在 3 天内提出一份在合同期间准备提交招标方审查、确认或作参考的文件和图纸清单。清单应包括需由招标方确认的图纸、进度和文件，并准备一份有关合同情况的详细工作报告。

8.1.2 投标方提供的所有图纸必须完全符合所供的系统，并及时反映出目前工程设计进度，所有资料均应装订，并标明修改的版本号和日期。

8.1.3 投标方应保证所供文件和图纸完全能满足电厂安装、投运、正常运行和维护的需要。

8.1.4 下面列出的所有文件，投标方应同时提供 8 套纸板蓝图给招标方，并提供 4 套电子版。此外，投标方还应提供 4 套储有应用软件正式版本的备份软件及系统最终组态磁（光）盘。

8.1.5 合同生效后，投标方应提供招标方所必需的设计资料。

8.2 硬件资料

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

投标方至少应提供下列手册和图纸：

- a. 系统硬件手册
- b. 系统操作手册
- c. 系统维护手册
- d. 系统组态手册

- e. 构成系统所有部件的原理图
- f. 内部布置图
- g. 符合招标方要求格式的外部连接图，图上应有电缆编号和端子编号。
- h. 每只机柜(操作台面)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. 所有投标方外购设备手册
- k. 安装步骤、包括装配细节、设备散热和设备重量等
- l. 材料清册
- m. 所有设备的样本(包括 LCD、键盘、打印机、硬拷贝机等)

8.3 软件资料

8.3.1 投标方应提供足以使招标方能够进行检查和修改的所有系统程序和组态文件，这些文件包括打印出来的程序，并装订成册。

8.3.2 使用 C、C++、VC、VB、Pascal 等编程语言的系统站的支撑软件至少应有下列有关文件：

8.3.2.1 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，此外宜配上一定的流程图或类似的描述。

8.3.2.2 一般软件资料

这一文件应包括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。

8.3.2.3 编程指导材料

投标方应提供用于各系统程序的源码说明，包括交互在程序中的注释，以便整个程序的理解，这一资料应存放在磁带或硬盘内提供给招标方。

8.4 用户手册

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

- a. LCD 和键盘用户手册

- b. 图形手册
- c. 试验、检查、故障检修的投运步骤

8.5 控制逻辑文件

投标方应提供适合于没有计算机专业知识的控制工程师使用的高质量文件。

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，图上应标出与这相关的 SAMA 图的对应编号和注释。
- d. 控制工程师的用户手册

组态文件打印程序应作为控制系统的一个功能提供给招标方。

8.6 I/O 清单

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

8.7 资料交换内容

8.6.1 招标方向投标方提交资料清单

- P&I 图
- 初步 I/O 清单
- 主辅机厂家控制资料
- 控制室布置及盘台布置图

8.6.2 投标方向招标方提交资料清单

- DCS 及 DEH 配置图及控制系统设计说明书
- DCS 及 DEH 设备清单及设备资料
- DCS 及 DEH 设备外型图、安装图
- 电源配置及接线图
- 控制系统技术接口要求
- 带地址码的 I/O 清单及接线图（另外还需有电子版）
- 数据采集（DAS）功能图、控制逻辑图及系统设计说明书。

- 开关量顺序控制（SCS）功能图、控制逻辑图及系统设计说明书。
- 模拟量控制框图（SAMA）及系统设计说明书。
- 性能计算公式（推荐成熟经验做法，招标方认可）
- 工程画面
- 报表表头
- 最终系统组态软盘
- 系统投运后的竣工图
- 接地系统图及要求
- 机柜端子排出线图
- 系统散热量要求
- 控制软件说明书及使用指南
- 与其它系统的接口资料。
- 招标方进行施工图设计和现场调试、运行、维护时所需其它资料，投标方应随时按照招标方要求的项目和时间无条件提供。

8.8 竣工资料

投标方有责任收集、整理、汇总在工程实施中资料的所有修改，并在竣工时提交完整的竣工资料。

9 培训

9.1 招标方派出人员参加培训（培训时间、地点及人数在签订合同前确定）

9.2 培训内容至少应有如下内容：

- DCS、DEH 及 ETS 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 及 ETS 仿真培训和故障排除

9.3 现场培训至应有下列内容：

- a. DCS 及 ETS 的基本知识和系统组态；
- b. DCS 及 ETS 的安装、检查、排除故障、在线调试和维修等课程；
- c. 人机接口的应用培训；
- d. DCS 及 ETS 网络构成、常用接地方式与施工工艺；
- e. 其它招标方认为需要培训的项目；

9.4 当进行现场安装和开环测试时，投标方应对招标方运行人员进行现场 DCS 在线操作培训。

9.5 现场培训的计划将在设计联络会上讨论确定。

10 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。

技术差异表

序号	招标文件		投标文件	
	条目	简要内容	条目	简要内容

第五部分 投标文件格式

投标人应通过中国机械总院集团青岛分院有限公司官网(<https://www.camqd.com.cn/>)下载招标文件，严格按照招标文件要求编写投标文件。编写完成后，应当按照招标文件要求的格式及顺序装订成册，并在相应位置签字（或人名章）及盖章。未按招标文件要求编制投标文件或编排顺序混乱导致投标文件被误读或查找不到的，由投标人承担相应后果。

招标文件中要求投标人应答的全部内容都必须给予正面回答。

投标人提交的材料将被保密保存，但不退还。

投标人应当按照投标人须知中规定的语言及规定的份数，编写并提交投标文件。

5.1 投标文件目录编制格式

投标文件目录

商务部分

1. 投标函·····	所在
页码	
2. 法定代表人授权委托书·····	所在
页码	
3. 营业执照或自然人身份证明·····	所在
页码	
4. 财务审计报告、资产负债表及损益表/利润表·····	所在
页码	
5. 完税证明及社会保障资金缴纳证明·····	所在
页码	
6. 投标人开户银行出具的资信证明原件或复印件·····	所在
页码	
7. 业绩情况·····	所在
页码	
8. 商务条款逐项应答表·····	所在
页码	
9. 供应商承诺书·····	所在
页码	
10. 资质情况·····	所在
页码	
11. 投标人认为需要提供的其他资料·····	所在
页码	

技术及服务部分

1. 开标一览表·····	所在 页码
2. 服务承诺逐项应答表·····	所在 页码
3. 服务方案·····	所在 页码
4. 系统安全保障、性能优化、设备维护、资源节约、故障应对、项目保障等方案·····	所在 页码
5. 技术能力证明材料·····	所在 页码
6. 人员管理和服务方案·····	所在 页码
7. 技术采购及成本控制方案·····	所在 页码
8. 应急预案方案·····	所在 页码
9. 相关负责人·····	所在 页码
10. 增值服务方案·····	所在 页码

5.2 商务部分编制格式

5.2.1 *投标函

中国机械总院集团青岛分院有限公司：

_____（投标人全称）授权_____（投标人代表姓名）
（职务、职称）为我方代表，参加贵方组织的_____（项目名称、项目编号）
招标的有关活动，并对此项目进行投标。为此：

1. 我方同意在本项目招标文件中规定的开标日起 180 日内遵守本投标文件中的承诺且在此期限期满之前均具有约束力。

2. 我方承诺此次投标不存在单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商同时参与同一合同项下投标的情形，并已经具备以下条件：

- (1) 具有独立承担民事责任的能力；
- (2) 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- (3) 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- (4) 具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- (5) 非“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）中列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的供应商。

3. 我方愿意向贵方提供任何与本项投标有关的数据、情况和技术资料。若贵方需要，我方愿意提供一切承诺的证明材料。

4. 我方已详细审核全部投标文件，包括投标文件修改书（如有的话）、参考资料及有关附件，确认无误。

5. 我方承诺：贵方在开标后的一年之内若需追加采购本项目招标文件所列货物（包括同类货物配件）及相关服务的，在不改变合同其他实质性条款的前提下，按相同或更优惠的折扣率保证供货。

6. 我方完全理解并接受最低报价不作为中标的唯一标准，贵方无义务为中标或不中标解释原因。

7. 保证忠实地执行双方所签订的采购合同，并承担合同规定的责任和义务。

8. 我方承诺接受招标文件中的《中国机械总院青岛分院 DCS-DEH-ETS 定做合同》的全部条款且无任何异议。

9. 我方将严格遵守相关法律法规及有关规定，若有下列情形之一的，我方无条件接受贵方单方面无条件取消我方中标资格或终止与我方的项目合同，并接受贵方对我方作出的限期改正、限期或永久被禁止参与贵方组织的集中采购活动的决定，且我方愿意承担相应的法律责任：

- (1) 在准入报名及参与采购项目过程中提供材料不真实或无效的；
- (2) 在参与采购活动中，采取不正当手段诋毁、排挤其他供应商的，采用围标、串标、串通、行贿等不正当手段谋取中标、成交的；
- (3) 在投标文件有效期内擅自撤销投标文件的；
- (4) 在开标、评审现场，不遵守现场纪律，影响采购活动进行的；
- (5) 合同谈判时不能有效兑现投标文件承诺的；中标后拒绝与贵方签订合同的；
- (6) 在无举证的情况下，质疑、投诉其他供应商的；

(7) 在贵方处理质疑过程中陈述虚假情况或提供虚假材料的；

(8) 在采购或合同谈判过程中，未如实反映经营状况重大变化、重大合同纠纷或诉讼、信用等级和资质变化等可能影响履约能力的重大事项的，或因重大不良行为受到行政处罚或者司法处理的。

与本投标有关的一切往来通讯请寄：

地址：_____

邮编：_____

电话：_____

传真：_____

投标人代表姓名：_____

投标人代表联系电话：_____, e-mail: _____

投标人（公章）：

投标人代表（签字或人名章）：

日期：

注：除可填报项目外，对本投标函的任何修改将被视为非实质性响应投标，从而可能导致该投标被拒绝。

5.2.2 *法定代表人授权委托书（如投标人代表不是法定代表人本人的，须提供此委托书，开标登记时应提供一份原件）

中国机械总院集团青岛分院有限公司：

本授权书声明：注册于_____（投标人住址）的_____（投标人名称）法定代表人_____（法定代表人姓名、职务）代表本公司授权在下面签字的（投标人代表姓名、职务）为本公司的合法代理人，就贵方组织的_____项目，项目编号：_____，以本公司名义处理一切与之有关的事务。

本授权书于 年 月 日签字生效，特此声明。

法定代表人印刷体姓名：_____ 签字或人名章：_____

投标人代表印刷体姓名：_____ 签字或人名章：_____

投标人全称：_____ 投标人公章：_____

5.2.3 *法人或者其他组织的营业执照等证明文件（复印件加盖公章），自然人的身份证明（复印件本人签字）

5.2.4 *2024 年度经事务所审计的年度审计报告（复印件加盖公章），如至投标时未审计需提供 2024 年年末资产负债表及利润表并加盖财务章。

5.2.5 *2024 年度完税证明及 2024 年末或最近一期社会保障资金缴纳证明（复印件加盖公章）

5.2.6 *投标人开户银行出具的银行资信证明原件或复印件

1. 投标文件正本中应为银行在开标日前三个月内开具的资信证明原件或复印件，资信证明至少应满足以下要求：

- （1）投标人基本账户开户行或其上级银行提供；
- （2）证明投标人资信状况良好，往来账款正常，无透支行为；
- （3）具有资信证明开出行有效公章。

2. 提供基本账户证明材料。

5.2.7 投标人业绩

投标人具有近三年（2022 年 1 月 1 日起，以合同签订时间为准）自动化相关项目案例，需提供合同复印件，包含首页、金额页及签字盖章页（如合同不显示金额的则须提供发票与

对应的收款凭证等证明文件)。

项目名称: _____

项目编号: _____

投标人名称: _____

序号	项目名称	合同签订日期	项目相关数据	合同签署各方名称	项目概述	合同在投标文件中所在页码	备注
1							
2							
...							

备注:

1. 投标人可根据以上内容调节案例情况表
2. 本表中信息如有虚假, 一经查实将导致其投标文件被拒绝。
3. 业绩证明文件需按照业绩一览表序号顺序提供。

投标人代表签字或人名章: _____

投标人公章: _____

5.2.8 *商务条款逐项应答表(以包为单位分别填写)

如投标人提交的商务文件与招标文件的要求存在偏离, 需逐项填写商务文件偏离表, 否则认为投标人完全接受招标文件的要求。如完全接受招标文件的要求, 则应填写“全部无偏离”。

项目名称: _____

项目编号: _____

投标人名称: _____

序号	招标文件 条目号	招标文件商务文 件要求	投标文件的应答	偏 差	说 明

投标人公章：

投标人代表签字或人名章：_____

日 期：_____

5.2.9 *供应商承诺书

供应商承诺书

我公司自愿参加中国机械总院集团青岛分院有限公司_____公开招标项目（项目编号：_____），并承诺如下：

- 一、已认真阅读招标文件并按照要求制作有效的投标文件及相关资料。
- 二、承诺对提交的投标文件及相关资料的真实性、可靠性负责。
- 三、严格遵守并服从贵公司在采购过程中的投标和开标要求。

如违反上述承诺，我公司无条件接受可能被贵公司否决投标，被认定投标无效、中标无效，及按贵公司的集中采购相关规定而导致的任何处理决定。

投标人名称：

法定代表人签字或盖人名章：

投标人公章：

5.2.10 资质情况

投标人具有相关资质证书。

注：投标人提供证书的复印件，证书有有效期的须在有效期内，证书后附全国认证认可信息公共服务平台（<http://cx.cnca.cn/CertECloud/index/index/page>）查询记录截图。

5.2.11 投标人认为需要提供的其他材料

5.3 技术及服务部分编制格式

5.3.1 *开标一览表（投标现场需提供两份单独密封于一个信封内并注明“开标一览表”；投标文件正副本中相应位置同时提供）

项目名称：_____

项目编号：_____

投标人名称：_____

价格单位：人民币元

序号	名 称	DCS	DEH	ETS
1	DCS/DEH/ETS			
	投标总费用	/	/	

注：

1. 以上报价是投标人为完成本项目并达到招标文件第四部分技术要求和服务要求的所有费用及按照国家现行税法和有关部门现行规定需缴纳的一切税费。
2. 该投标一览表须装订在投标文件中，供开标时使用。
3. 以上费用（含税）参与价格分评审。

后续因政府财税部门对增值税政策调整的，增值税税额按调整后的税率执行，不含税价格不变，双方按不含税价格和调整后的增值税税额重新确定含增值税价格。

投标总费用小写金额：_____

投标总费用大写金额：_____

特别说明事项：_____

投标人公章：_____

投标人代表签字或人名章：_____

日 期：_____

5.3.2 *服务承诺逐项应答表（按照招标文件第四部分技术要求和服务要求中的内容逐项应答，其中关键服务指标（*项）存在缺失、不满足或负偏离的，投标将被拒绝）

服务项目	服务细项	基本内容	投标承诺	偏差	备注
.....					

5.3.3 服务方案

投标人需提供全面且深度定制的 DCS-DEH-ETS 系统服务方案，深入剖析招标人在采购及后续使用中可能面临的重点与难点，如系统与不同机组的适配性、复杂工况下的稳定运行等。方案应涵盖多元化的服务模式，包括系统的日常巡检与维护、紧急故障的快速诊断与修复、基于机组性能提升的系统升级改造、针对特殊控制需求的定制化功能开发、及时的远程技术支持，以及临时的系统功能拓展任务。针对电力、石化等不同行业应用场景，以及招标人独特的机组特性和控制要求，提供精准定制的解决方案，确保系统稳定、高效运行，充分满足业务发展需求。

5.3.4 系统安全保障、性能优化、设备维护、资源节约、故障应对、项目保障等方案

提供系统安全保障、性能优化、设备维护、资源节约、故障应对、项目保障等方案

5.3.5 技术能力证明材料

提供发电领域控制系统集成或相关子系统的项目案例及合同扫描件。

5.3.6 人员管理和团队方案

(1) 投标人结合本项目特点提供专业的技术人员管理方案，包括建立技术人员储备库，

针对 DCS-DEH-ETS 系统技术发展趋势制定定期技术培训体系，涵盖控制技术、通信技术、故障诊断技术等；

(2) 投标人根据本项目需求提供高素质的专业技术服务团队，团队人数需与项目复杂程度相匹配且岗位分工明确。团队中应包含资深的系统架构师不少于 1 名，具备丰富的 DCS-DEH-ETS 系统架构设计经验；高级软件工程师不少于 3 名，精通控制软件的开发与优化；硬件工程师不少于 2 名，擅长硬件设备的选型、安装与维护；具备 5 年以上 DCS-DEH-ETS 系统调试经验的技术人员不少于 5 名。团队成员应具备自动化控制、电力系统等相关专业技术资格证书，平均年龄不超过 40 岁，以保障团队的创新能力和技术活力。

5.3.7 技术采购及成本控制方案

(1) 投标人具有完善的技术采购渠道和成熟的技术引入流程，确保能够及时获取先进的 DCS-DEH-ETS 系统相关技术，如新型的高速通信模块、高精度传感器、先进的控制算法库等，持续提升系统性能和竞争力。

(2) 制定有效的成本控制措施，从技术采购、项目实施到后期运维，全面把控成本。在技术采购环节，通过招标、谈判等方式降低采购成本；在项目实施阶段，优化项目流程，合理配置资源，降低项目成本；在后期运维阶段，建立成本监控机制，通过预防性维护降低维护成本。同时，提供详细的成本预算和成本控制报告模板，便于招标人监督。

5.3.8 应急预案方案

投标人根据本项目特点及要求提供应急预案，具备强大的应急管理能力，应急技术人员需在 30 分钟内响应并提供远程技术支持，2 小时内到达现场（如有需要）。应急预案应包括但不限于系统突发故障、网络攻击、数据丢失、硬件损坏、软件漏洞爆发、电力故障、控制异常等紧急情况的应对措施，定期进行应急演练，并提供演练报告。

5.3.9 相关负责人

- (1) 拟派本项目的项目经理，提供相关证明材料的复印件及工作简历。
- (2) 拟派本项目的技术负责人，提供相关证明材料的复印件及工作简历。
- (3) 拟派本项目的售后经理，提供相关证明材料的复印件及工作简历。

5.3.10 增值服务方案

在满足招标文件要求的基础上，提供额外的增值服务。

第六部分 附件

中国机械总院青岛分院 DCS-DEH-ETS 定做合同

甲方：中国机械总院集团青岛分院有限公司

合同编号：

签订地点：

乙方：

签订时间：

第一条 标的、数量、价款

序号	产品名称	规格	单位	数量	含税单价 (元)	金额(元)	税 额 (元)	价税合计 (元)	备注
1									
合计金额大写(含税)									

第二条 质量要求技术标准：按照甲方提供的技术协议、图纸要求及国家有关标准要求严格执行。

第三条 乙方对技术负责的条件及期限：乙方提供产品符合甲方招标文件、工程图纸要求及国家有关标准，若出现因乙方原因造成的质量问题，乙方应承担因此件产品质量不符合约定而造成的损失。质保期为发货后 18 个月或投运后 12 个月，先到为准。

第四条 包装标准、包装物供应和回收：包装符合国家标准，包装物不回收。

第五条 随机的必备品、配件、工具数量及供应办法：随机附竣工图、合格证等按甲方招标文件要求。

第六条 交货地点、方式、时间：乙方负责将货物运至甲方厂房，板车交货，合同生效后 2 个月内交货。

第七条 运输方式及到达站和费用负担：公路运输至甲方厂房，运输、装卸等所有相关费用乙方负责。

第八条 检验标准、方法、地点及期限：按双方确认的技术协议、图纸要求验收，到场后 10 个工作日内完成到货验收。甲方或用户在验收过程中如果发现产品的型号、规格不符合要求，甲方有权要求乙方返修、退货或换货。验收完毕后，在使用过程中发

现上述问题，乙方仍需承担以上责任。

- 第九条 结算方式及期限：**电汇或电子承兑，甲方支付发货款前，乙方需出具全额的 13% 增值税专用发票。合同签订后甲方支付 30% 合同总额预付款；乙方具备发货条件时，甲方支付 30% 合同总额提货款提货；项目现场设备调试完成且验收合格后，甲方支付 30% 合同总额调试款；余款 10% 合同总额作为质保金，在质保期到期后且无任何纠纷的情况下五日内付清。
- 第十条 发票的违约责任：**如果因为乙方未开具发票，或者所开具的增值税发票被税务机关或其他机关认定不符合相关政策规定，致使甲方被税务机关或其他机关补征税款、处以罚款或交纳滞纳金，乙方应付赔偿款，包括但不限于甲方的税款、滞纳金、罚款及本合同总价款 20% 的赔偿款等。
- 第十一条 不免责条款：**在产品的生产过程中，甲方有权利提出意见和建议。不因甲方提出意见和建议，免除乙方对产品应负的相关的或全部的责任；乙方不得用与本交易内容无关的任何原因（包括但不限于环境因素、电力供应紧张、用工难等）向甲方提出免责要求。
- 第十二条 知识产权：**所有甲方在本交易中向乙方提供的设计图纸、技术资料及技术方法，其知识产权属甲方公司所有，对甲方提供的资料进行的改进或调整，其所产生的知识产权仍然归甲方所有，未经甲方公司书面许可乙方不得自行使用和向任何第三方泄露。乙方有责任约束乙方可能涉及到上述知识产权的员工履行本条款的约定。保密义务不因本合同终止或解除而终止。给甲方造成损失的，甲方有权要求乙方赔偿合同总价款 20% 的违约金和其他损失。
- 第十三条 违约责任：**乙方须按时交货，如因乙方原因交货不及时，每延迟一天扣除合同对应金额的 0.5%，扣款最高不超过合同对应金额的 10%。合同生效后，乙方不得单方面变更合同实质性权利义务条款，或中止、终止履行合同，否则违约方应向甲方支付合同总价款 20% 的违约金，且甲方有权要求违约方断续履行合同或解除合同。如果产品不符合本合同的相关约定时，甲方可要求乙方无条件退货、更换、维修、整改，并解除合同，且有权要求乙方支付合同总价款 30% 的违约金，因设备质量问题造成其它关联设备、产品损失的，乙方应予以赔偿。
- 第十四条 其他约定事项：**本合同自双方签字盖章后生效，本合同及附件一式二份，双方各执一份，具有同等法律效力。未尽事宜，依据《中华人民共和国民法典》执行。
- 第十五条 合同争议解决方式：**合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成后，双方均可合同签订地人民法院提出诉讼。
- 第十六条 本合同自双方签字盖章之日起生效。**

甲 方	乙 方
甲方：（章）中国机械总院集团青岛分院有限公司	乙 方：（章）
单位地址：青岛胶州经济技术开发区汇英街南首	单位地址：
法定代表人：	法定代表人：
委托代理人：	委托代理人：
电 话：0532-58656800	电 话：
传 真：	传 真：
开户银行：建行胶州分行	开户银行：
账号：3710 1997 7060 5102 2360	账 号：
税号：9137 0281 0864 7148 68	税 号：