

三门天达环保建材有限公司

粉煤灰输送系统一期控制系统国产DCS改造项目

技术规范书

目 录

附件 1 技术规范	1
附件 2 供货范围	20
附件 3 技术资料及交付进度	24
附件 4 设备交货进度	27
附件 5 技术服务和联络	28
附件 6 分包与外购	34
附件 7 运行维护手册	35
附件 8 技术差异表	37
附件 9 附图	38
附件 10 性能考核条款	39
附件 11 报价人需要说明的其他问题（质量承诺及售后服务承诺等）	41
附录 A 技术数据表	42

附件 1 技术规范

1 总则

1.1 总述

1.1.1 本技术规范书适用于三门天达台州第二电厂粉煤灰输送一期控制系统国产 DCS 改造项目（以下简称 DCS 改造项目）提出了技术方面和有关方面的要求。包含供货、安装施工、组态调试等内容，对原控制系统作了概括的介绍，对改造方案进行了一般描述，对安装、调试的关键点进行了重点说明，详细阐述招投标双方的职责和对施工质量的技术要求。投标方应认真阅读本技术规范书中的条款，制定相关的措施和方案

1.1.2 本技术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。报价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。

1.1.3 报价人执行技术规范书所列标准。有不一致时，按较高标准执行。报价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。

1.1.4 所有文件、图纸及通讯，均应使用中文。在签约后的项目实施期间，中文为主要的语言。若文件为英文，应同时附中文说明，且以中文为准。

1.1.5 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)。

1.1.6 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，报价人保证采购人不承担有关设备专利的一切责任。

1.1.7 报价人应按照“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。

1.1.8 报价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，且制造厂已有同类型等级控制合同设备制造、运行的成功经验。

1.1.9 在签订合同之后，采购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，具体项目由双方共同商定。

1.1.10 如果报价人未以书面形式对本规范书提出异议，则意味着报价人提供的设备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。

1.1.11 只有采购人有权修改本规范书。经双方协商，最终确定的规范书应作为合同的一个附件，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。

1.1.12 本工程采用统一标识系统，编码按照 GB/T 50549《电厂标识系统编码标准》执行。报价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。报价人应在设计、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。

1.1.13 报价人的报价文件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）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）控制系统的详细说明，包括系统说明（包含软硬件版本说明、操作系统版本说明）、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。

（3）对规范书意见和同规范书的差异。

（4）报价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）硬件配置图及所供部件设备清单和原产地。

（7）备品备件清单。

（8）报价人提供的控制系统在同类型生产系统里的应用业绩清单（须包括设备功能参数、应用范围、控制器数量、I/O 卡件类型及点数、系统投运时间、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。

（9）本规范书中所要求的其它说明、资料等。

1.1.14 报价人应在控制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。报价人的设计人员必须具备同类型等级控制系统的项目实施经验。报价人应总体负责控制系统的硬件设计，并负责控制系统控制器功能、I/O 配置方案的详细设计。

1.1.15 采购人在设计联络会和设计过程中对于报价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采购人将为控制系统的设计承担

责任，报价人应完全保证所供控制系统的安全可靠性、合理性、完整性和先进性。无论是否经过采购人确认，报价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。

1.1.16 如果本项目设备在发货之前，软、硬件有所更新，报价人应按采购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。报价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。

1.1.17 报价人对本节所规定的工作范围负有全部责任。若采购人没有要求且事先征得采购人同意和批准，报价人才能将某些工作转包或分包给任何第三方。本项目组态若由第三方完成，组态单位必须具有同类型及以上控制系统组态设计、调试的业绩，并由采购人确认。组态费用应在分项报价中列出。

1.1.18 报价人如有优化控制软件，应提供详细说明并分项报价（不计入投标总价），以便采购人根据需要自由选择相应的优化控制功能组 and 软件包。如采购人自行采购第三方优化控制软件，报价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。

1.1.19 报价人应向采购人提供控制系统的应用文件和数据库的电子文件，以便采购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。

1.1.20 DCS 改造工程至少包括下列内容

1.1.20.1 提供本工程满足本规范书要求所必需的全部硬件、软件、备品备件、专用工具和各项服务。

1.1.20.2 一期粉煤灰输送系统 PLC 改 DCS 的整套系统设计、组态、施工、调试直至系统正常运行。

1.1.20.3 一期粉煤灰输送控制系统整套 DCS 网络架构设计、施工、调试直至正常运行。

1.2 报价人的工作范围

1.2.1 报价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) 按照采购人的运行要求、本技术规范书的规定和适用的工业标准，配置完整的

自动控制系统。

(2) 提供构成控制系统所必需的全部硬件（包括所有模件、机柜、端子板、站、特殊电缆、预制电缆、总线电缆、电源电缆、接地电缆、光纤、网线等）、软件及相关服务，包括与后期新建的二期粉煤灰输送 DCS 控制系统提供集成接口，并配合最终实现一二期系统的统一监控功能，最终监控点设置在后期新建的二期粉煤灰控制室（与一期现有的控制室间距约 1000 米，一期运行控制室与三级输送配电室间距约 1200 米，三级输送配电室间与码头配电室间距约 800 米，3 个物理位置呈线性排布）。报价人所供设备在数量、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，报价人也必须提供而不再发生任何费用问题。

(3) 为达到本技术规范书规定的全部功能要求，报价人应基于原逻辑进行软件的工程设计、组态编程和调试。定义 I/O 功能，并按照采购人要求向采购人提供最终 I/O 清单、端子接线竣工图和逻辑说明。

(4) 按照合同规定的进度要求，按时发运设备。

(5) 根据本技术规范书的要求，向采购人提供施工图设计、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。

(6) 负责工程范围内原 PLC 逻辑、画面解读，并整理成控制策略。

(7) 负责工程范围内 DCS 逻辑、画面组态。

(8) 负责本工程范围内根据改造需要新增的电缆、光缆、通讯线缆等线缆的供货。

(9) 负责本工程范围内 DCS 柜、操作台接地系统的改造，按 DCS 系统接地规范进行改造，施工前应查清目前接地情况并作出相应方案。

(10) 负责本工程范围内所供各模块、卡件等的调试工作，确保稳定可用。

(11) 投标方技术负责人在系统调试、投运全过程均须在场，并负责本工程范围内的消缺工作。系统调试进入重要工序时，投标方技术人员应按现场指挥要求进行程序确认。

(12) 投标方必须严格按国家有关安全法规及电厂相关安全规定组织施工，服从招标方安全及技术管理，严禁无票作业。

(13) 投标方工作期间食宿和来往交通自理。

1.2.3 本项目竣工验收后质保期为一年，对于质保期间出现的设备故障或损坏问题，

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开始。

1.2.4 报价人应确保 10 年内免费提供系统的升级补丁（软、硬件），并负责更新。

1.3 采购人的工作范围

1.3.1 提供本工程原有技术资料，并协助投标方的现场查勘工作。提供 P&ID 和初步的过程 I/O 清单。

1.3.2 负责工程监督和验收。

1.3.3 负责为报价人的所有工作提供协调和便利。

2 工程概况

2.1 厂址概况

本改造项目位于浙江台州第二发电厂厂内，厂址位于浙江省台州市三门县境内湮浦镇，三门县位于浙江省台州市东北部沿海，西枕天台山，东临三门湾，北接宁海县，南界临海市。厂址位于三门县健跳港的南面，距台州市约 47km，距三门县城海游镇 34km，距健跳镇约 6km，距湮浦镇约 9.80km。

厂址位于浙江中南部沿海的三门湾，所在区域属中亚热带季风湿润气候，受大陆和海洋气团交替控制，季风影响明显，具有四季分明、雨水充沛、光照充足、温暖湿润的特点。台风影响是本区域主要的灾害性气候。

2.2 本期工程简介

2.2.1 概述

一期粉煤灰输送 PLC 控制系统于 2015 年安装投运，至今已运行近 10 年。负责电厂一期两台百万机组的日常飞灰分选、二三级输送及装船。主要工艺系统包括飞灰分选系统、二级输送系统、二级输送空压站系统、中转灰库系统（包括中转灰库顶布袋脉冲反吹系统、中转灰库灰斗气化风系统、中转灰库气化风系统、中转灰库仪用压缩空气系统）、三级输送系统、三级输送空压站系统、装船系统等。

一期粉煤灰输送 PLC 控制系统为施耐德昆腾系列 PLC，系统结构为冗余主站+若干远程站。配置有工程师站，操作员站，上位机软件为 IFIX，下位机软件为 Unity Pro。工程师站及操作员站与 PLC 通过以太网通讯，CPU 与卡件通过同轴电缆连接。系统布置有多个物理地点，每个物理地点均布置有 1 面或多面控制系统相关机柜，各区域之

间通过双路光缆进行总线冗余通讯。

一期粉煤灰输送 PLC 控制系统主要有工程师站 1 套、操作员站两套、主控电源柜 1 面、IO 控制柜 5 面。其中主控电源柜、#1 控制柜、#2 控制柜布置在现行运行控制室内；#3 控制柜、#4 控制柜布置在三级输送配电室内；#5 控制柜布置在码头配电室内。运行控制室与三级输送配电室间距约 1200 米，运行控制室与码头配电室间距约 2000 米。

2.2.2 改造需求

序号	名称	工作内容	单位	数量	备注
1	一期分选系统	旧逻辑翻译、系统设计、逻辑组态	套	1	
2	一期二级输送系统	旧逻辑翻译、系统设计、逻辑组态	套	1	
3	一期三级输送系统	旧逻辑翻译、系统设计、逻辑组态	套	1	

- (1) 原有信号就地电缆保留。
- (2) 控制逻辑基本保持不变，但需要根据用户要求进行适当优化。
- (3) 操作画面以原画面为蓝本，根据工艺流程进行适当优化。
- (4) 现在用 I/O 点数如下：

现 PLC 系统在装控制器一套。装于二级空压机房的主柜

类型 点数数量 区域	#1IO 站 (分选系 统、二级 输送系统 1)	#2IO 站 (二级输 送系统 2)	#3IO 站 (三级输 送系统 1)	#4IO 站 (三级输 送系统 2)	#5IO 站 (码头装 船系统)	合计
AI(在用)	28	6	14	8	4	60
AO(在用)	3					3
DI(在用)	139	162	153	125	60	639
DO(在用)	46	54	61	53	26	240

PI(在用)	7		6			13
在用合计	223	222	234	186	90	955
AI(备用)	4	10	2	8	12	36
A0(备用)	5					5
DI(备用)	21	30	7	3	4	65
D0(备用)	18	42	35	11	6	112
PI(备用)	1		2			3
备用合计	49	82	46	22	22	221
AI(合计)	32	16	16	16	16	96
A0(合计)	8					8
DI(合计)	160	192	160	128	64	704
D0(合计)	64	96	96	64	32	352
PI(合计)	8		8			16
总计						1176

2.2.3 系统拓展

2.2.3.1 投标人应提供下列备用余量（按系统调试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）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 D0 点对应的继电器，原备用 D0 通道与继电器间接线完整），数量在投标书中列出。
- （8）预留配合浙能台二电扩建机组所使用的网络接口，以利日后“*机一控”方案实

施（若有）。

（9）DCS 中使用的每个网络交换机应留有至少 3 个备用网口。

（10）操作员站服务器允许最大标签量至少为 100000。

2.2.3.2 投标人应提供计算并验证上述备用量的方法。

3 设计和运行条件

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，报价人应向采购人指出冲突之处并取得采购人的书面意见。

3.1.2 这些标准和规范中的规定为最低限度要求。如报价人根据自身判断，并经采购人同意，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 报价人应保证向采购人提供的所有材料和服务遵循采购人所在国和当地的法律、法规及适用的规范和标准。

3.1.4 报价人可提出其他相当的替代标准，但需经采购人确认。

3.1.5 引用的规范和标准

IEC 国际电工委员会

IEC 60068-1 环境试验：总论和导则（88）

IEC 60073 用颜色指示设备的规则（96）

IEC 60079 爆炸性气体环境用电气设备

IEC 60331 电缆阻燃特性（70）

IEC 60348 电气测量设备的安全要求（78）

IEC 60529 外壳防护等级（IP 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（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
IEC 61158	测量和控制用数字数据通信：工业控制系统用现场总线
IEC61508	电气/电子/可编程电子设备安全相关系统的功能安全
IEC 61784-1	测量和控制用数字数据通信，第一部分：工业控制系统用现场总线相关的连续和离散制造行规
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 50549	电厂标识系统编码标准
DL/T261	火力发电厂热工自动化系统可靠性评估技术导则
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 774	火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程

DL/T 5428

火力发电厂热工保护系统设计技术规定

国能发安全[2018]72号 电力监控系统安全防护总体方案

发改委 14 号令 电力监控系统安全防护规定

国能安全[2015]36号 国家能源局关于加强电力行业网络安全工作的指导意见

以上标准如有最新版以最新版为准

4 技术条件

4.1 总则

4.1.1 投标方提供的一期粉煤灰输送 DCS 系统应能够满足运行人员在操作员站上完成对粉煤灰输送系统及飞灰分选系统进行启/停控制、顺序控制、正常运行的监视和调整以及异常与事故工况的处理,除装船机外,无需现场人员的操作配合,整个检测、控制系统的配置应能满足就地无人值班的要求。投标方的工艺系统和仪表、控制设备的设计、供货、安装、调试均应能够满足上述要求。

4.1.2 投标方提供的 DCS 系统顺控逻辑设计应符合工艺系统的控制要求。对于工艺系统的监视和逻辑控制功能应在控制器内完成,而不依赖于继电器或其它常规仪表。工业交换机应为冗余配置,通讯速度为 1000MB/s,系统网络满足工业系统安全性的要求,需配备足够的光口、电口数量,并满足本规范书的要求,预留足够的备用接口。

4.1.3 系统可用率不低于 99.9%。

4.1.4 系统精度:输入信号为 $\pm 0.1\%$ (高电平), $\pm 0.2\%$ (低电平);输出信号为 $\pm 0.2\%$ 。

4.1.5 抗干扰能力:共模电压为 250V;共模抑制比 90dB;差模电压为 60V;差模抑制比为 60dB。

4.1.6 数据库刷新周期 $\leq 1s$ 。

4.1.7 液晶显示器画面刷新周期 $\leq 1s$ (复杂画面 $\leq 2s$)。

4.1.8 液晶显示器画面及数据对键盘指令响应时间 $\leq 1s$ 。

4.1.9 从键盘发出操作指令到通道板输出或返回信号从通道板输入至液晶显示器上显示的总时间为 0.5s。

4.1.10 所有模拟量、开关量 I/O 模件应有光电隔离装置。控制器工作周期,模拟量

控制 $\leq 0.25\text{s}$ ；开关量控制 $\leq 0.1\text{s}$ 。

4.1.11 最忙时，控制器 CPU 负荷率 $\leq 60\%$ ，操作员站 CPU 负荷率 $\leq 40\%$ 。

4.1.12 内部存储器占用容量 $\leq 50\%$ ，外部存储器占用容量 $\leq 40\%$ 。

4.1.13 系统中所有模件应是接插式的，便于更换，并可带电插拔。每个机柜内的每种类型 I/O 测点都应有 15%的备用量，10%的继电器做备用，同时应有 15%的模件插槽备用量。系统中任一模件的故障，不影响其他模件的运行。

4.1.14 通讯总线的负荷率 $\leq 20\%$ 。

4.1.15 电源应配有浪涌保护，电源余量 $\geq 40\%$ 。

4.1.16 重要的电气系统模拟量输入采样周期 $\leq 10\text{ms}$ ，非电气模拟量输入采样周期 $\leq 10\text{ms}$ ，开关量采样周期 $\leq 3\text{ms}$ 。

4.1.17 所有开关量输出均采用继电器隔离输出，输出接点容量：AC220 3A，24V DC 1A，110V DC 5A。

4.1.18 在距电子设备 1.2 米以外发出的工作频率达 1800MHz，功率输出达 5W 的电子干扰和射频干扰，应不影响系统正常工作。

4.1.19 所有系统中的硬件应能在环境温度为 $0\sim +60^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 5~95%的范围内连续运行，而无结露现象。

4.2 系统控制及硬件配置要求

4.2.1 应采用以 DCS 进行自动顺序控制，控制逻辑设计应符合工艺系统的控制要求。投标方应对 DCS 各项软件、硬件分别单项报价。

4.2.2 控制系统应满足对整个一期粉煤灰输送系统进行集中监视、管理和自动程序控制的要求，并可通过 DCS 操作员站实现远方监视和操作。为此，投标方应提供满足本工程要求的软、硬件接口，并负责整个项目集中控制系统的调试，直至达到招标方对整个项目的改造要求。

4.2.3 招标方提供的电动、气动阀门、仓泵、空压机、冷干机等设备，可通过远方操作控制及就地控制。对于电动阀门，具有在配电箱上进行就地操作的手段，对于气动阀门，能在电磁阀箱上进行操作。投标方控制逻辑中应提供必要的闭锁手段。控制室监控全部采用操作员站，不设常规控制仪表盘。

4.2.4 DCS 控制系统的逻辑组态应支持通过工程师站统一进行修改和在线下载。

4.2.5 本工程分选系统、二级输送系统、三级输送及装船系统为单元制配置，除灰空压机系统，投标方提供的 DCS 控制系统配置应适应此特点，并充分考虑控制系统的分

散度，以满足系统的运行、检修要求，不能因为某一系统的工艺或控制系统故障、检修、停电而影响其它分系统的正常运行。

4.2.6 控制系统应符合下列一般故障标准

4.2.7 单一故障不得使整个控制系统发生故障。

4.2.8 单一故障不得使保护系统进行虚假的操作，或者不得使保护系统变得不能操作。

4.2.9 分成系统块的控制功能组应配置得任何一个系统块的故障只能部分地使整个系统的控制降低。这种降低应始终能通过操作员的介入来掌握。

4.2.10 控制系统的构成应反映设备的冗余性构造，这样，控制系统内的单一故障就不可能引起工作设备的故障，同时不可能使备用设备失效。

4.2.11 设计控制系统时，应充分注意“安全操作”的原则，这就是说，失去信号、失去激励或者任何部件的故障或异常操作不允许也不得产生危险状况，同时不得让各部件承受过度的错误跳闸。

4.3 硬件要求

4.3.1 处理器模件

4.3.1.1 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。

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

4.3.1.3 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。

4.3.1.4 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。

4.3.1.5 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。

4.3.1.6 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，投标方应在其报价书中说明冗余处理器模件的切换时间和数据更新周期，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。

4.3.1.7 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块，应能不断更新其自身获得的信息。

4.3.1.8 电源故障应属系统的可恢复性故障，失电时处理器模块中的逻辑不会失去，各状态保持不变或向安全方向转移，一旦重新受电，处理器模块应能自动恢复正常工作而无需运行人员的任何干预。

4.3.2 输入/输出（I/O）模块

4.3.2.1 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。

4.3.2.2 所有的 I/O 模块都应有标明 I/O 状态的 LED 指示和其它诊断显示，如模块电源指示等。

4.3.2.3 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 5 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。

4.3.2.4 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。

4.3.2.5 所有接点输入模块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，模块不应接受该接点信号。投标方应详细说明采取了何种措施，来消除接点抖动的影响。

4.3.2.6 处理器模块的电源故障不应造成已积累的脉冲输入读数丢失。

4.3.2.7 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。

4.3.2.8 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 模块来完成。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块上。单个 I/O 模块的故障，不能引起相关被控设备的故障或跳闸。

4.3.2.9 投标方的整体的 I/O 分配方案应满足安全和负荷均衡的要求，并经招标方审核通过（如投标方的 I/O 分配方案不能满足上述要求，由此而引起的硬件增加费用由投标方自行承担）。

4.3.2.10 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。

4.3.2.11 所有输入/输出模块，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，投标方在投标文件中对此应有相应的说明。

4.3.2.12 模拟量模块应为每个通道提供独立的模数(A/D)转换器,不得采用成组的模数(A/D)转换器。每一路热电阻输入应有单独的桥路。每个模拟量输出应有一个单独的D/A转换器。此外,所有输入通道、输出通道及其工作电源,均应相互隔离。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),投标方应免费提供外置隔离器,隔离器型号选用魏德米勒或凤凰产品。

4.3.2.13 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十八个月内不需手动校正而保证这三个精确度的要求。

4.3.2.14 I/O 类型

a、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。每块模拟量 I/O 模件不大于 8 点。

b、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。每块模拟量 I/O 模件不大于 8 点。

c、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”为 24V/48VDC。每块 I/O 模件不大于 16 点。

d、数字量输出:

数字量输出模件应采用隔离输出,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。每块 I/O 模件不大于 16 点。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	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

投标方应提供中间继电器、继电器柜及可靠的工作电源，中间继电器应选用进口优质产品，产品选型最终由招标方确认。

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方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。

e、热电阻 (RTD) 输入:

有直接接受三线 (不需变送器) 的 $\text{Cu}50\ \Omega$ 、 $\text{Cu}100\ \Omega$ 、 $\text{Pt}10\ \Omega$ 、 $\text{Pt}100\ \Omega$ 等类型的热电阻能力，并且投标方应提供这些热电阻所需的电源。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。每块模拟量 I/O 模件不大于 8 点。

f、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。每块模拟量 I/O 模件不大于 8 点。

g、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。

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

4.3.2.16 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。

4.3.2.17 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)。

4.3.2.18 远程 I/O

DPU 与远程 I/O 之间双向冗余传递数据。远程 I/O 模块的防护等级应达到 IP56，工作环境温度应满足 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，当投标方的远程 I/O 不能满足以上工作条件时，投标方应提供远程 I/O 机柜和加热、制冷设备以保证 I/O 正常工作。

4.4 通讯

DPU 和 I/O、远程 I/O、外围设备间的通讯应保证高度可靠性。通讯协议应包括 CRC（循环冗余校验）、奇偶误差校验、成帧调节误差和超限误差校验。

4.5 编程及组态要求

控制系统应留有与招标方提供的时钟同步装置的接口，并完成投标方所提供的控制系统的校对。

投标方应负责整个一期粉煤灰输送系统的画面组态，并保证所供系统是采用统一的方式进行组态。系统的画面功能，风格及联锁保护定值等需与原 PLC 系统一致，并在一致的前提下，接受部分功能优化，优化功能需征得招标方同意。

投标方提供的软件应包括所有必须的软件使用许可证，招标方可不受限制地对具体的软件包加以使用。投标方提供的软件（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。

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，执行时不需要重新装载。

4.5.1 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。

4.5.2 模拟量控制的处理器模块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 200ms。

4.5.3 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。

4.5.4 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。

4.5.5 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。

4.5.6 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。

4.5.7 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。

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

4.5.9 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、专用开关或其它替代物作为组态逻辑的输入。

4.5.10 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。

4.5.11 投标方提供系统全备份/恢复的手段和设备及历史数据、组态数据的备份/恢复设备。

4.5.12 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。

4.6 电源和接地

DCS 机柜和操作员站电源由 DCS 电源柜供给，每个 DCS 机柜均应能接受两路电源。投标方如需其它规格的电源应自配电源转换器。电源故障都应在 LED 上报警。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。需提供电源配置图。

投标方应提供机柜内的二套冗余直流电源。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。

投标方提供的 DCS 系统应在单点接地时可靠工作。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。系统内所有电子装置/机柜之间的接地互连电缆、以及连接至接地网的电缆应投标方提供。投标方提供的远程 I/O 站应能满足在就地接地的要求。

5 时钟同步技术要求

5.1 投标方应为 DCS 系统预留时钟接口 2 个，以便接收招标方提供的时钟服务器对时信号。

5.2 投标方的 DCS 系统应提供一个“数字主时钟”，使挂在数据通讯总线上的各个 DCS 站的时钟同步，包括操作员站、工程师站、历史站、DCS 控制器等 DCS 系统设备。

5.3 投标方提供上述 DCS 系统时钟对时功能 DCS 相关软硬件设备，并最终实现 DCS 系统设备的时间同步。

6 操作员站技术要求

操作员站、工程师站、历史站、液晶显示屏（LED）和键盘

（1）所供显示器为液晶显示屏（LED），屏幕尺寸为 24 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（LED）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，TCO'99 等。LED 显示器的可视角应至少满足：左/右±85°，上下各 85°。LED 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（LED）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，键盘/专用键盘/鼠标均应是防水设计。

7 控制盘箱柜

7.1 投标方提供的控制盘（台、箱、柜），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，能耐指定的高、低温度以及支承结构的振动，符合 IP52 标准（对于室内安装）和 IP56（对于室外安装）或相应的标准。投标方供货范围内 DCS 柜（包括电源柜（如有）和控制、继电器柜）、交换机柜（如有）布置于室内。

7.2 控制盘（台、箱、柜）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。

7.3 控制盘（台、箱、柜）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。

7.4 所有金属结构件应牢固地接到结构内指定的接地母线上。

7.5 控制盘（台、箱、柜）应有通风装置，以保证运行时内部温度不超过设备允许温度的极限值。如盘、柜内仅靠自然通风而引起封闭件超温或误动作则应提供强迫通风或冷却装置。

7.6 墙挂式控制箱高度不应超过 1200mm。控制及远程柜 I/O 尺寸统一为 2200×800×600mm，就地箱材质采用不锈钢 304。

7.7 对于控制盘和控制柜，内部应提供有 220V AC 照明灯和标准插座，在门内侧有电

源开关，可使所有铭牌容易看清楚。

7.8 控制盘（台、箱、柜）内应设有独立的直流地、机壳安全地、电缆屏蔽地接点端子，与结构内部未接地电路板在电气上隔离。

7.9 控制盘（台、箱、柜）钢板厚度应不小于 2.5mm，表面采用喷塑工艺，颜色招标方确定。

7.10 所有盘、箱、柜内和柜面设备、接线和配管应齐全。

7.11 投标方提供的所有控制盘(柜)和就地接线盒(箱)内的接线端子,应选用 **Phoenix**、**Weidmüller** 或等同产品。

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。报价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 报价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，即使本附件未列出和 / 或数目不足，报价人仍须在执行合同时补足。

1.3 报价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。

1.4 提供所供设备中的进口件清单。

1.5 报价人提供的技术资料清单见附件3。

2 供货范围

2.1 投标方的供货范围是提供功能齐全的一期粉煤灰输送国产 DCS 系统一整套设备（包括飞灰分选系统、粉煤灰输送及装船系统等 DCS 控制设备及辅件），包括设计、制造、试验、包装、运输、卡件调试。国产 DCS 系统必须是国内电厂有成熟业绩，技术先进可靠的系统

2.2 投标方要确认本工程 DCS 设备的供货范围，并按下表格式填写详细的设备清单。凡属投标方供货范围内的设备，无论下列表格中是否列出，投标方都应提供，在合同签订和合同执行阶段如发现有遗漏或数量不足，投标方都应及时无条件予以补充。

2.3 供货清单

投标方根据技术规范书在投标文件中提供和细化供货清单，供货清单要分项单列，并由招标方审核，供货清单作为供货部分报价依据。

序号	设备（材料） 名称	规格、型号	数量	单位	品牌	备注
一	主设备部分					
1	DCS 控制机 柜	2200（高） *600（深） *800（宽）		面		含柜内附件

2	DCS 电源网络柜	2200（高） *600（深） *800（宽）		面		含柜内附件
3	电源双切装置	输入：2 路 C20 插座；输出：8 路 C13 插座、1 路 C19 插座，最大输出 16A		套		
4	IO 转接板			套		三级输灰站两个柜子、码头 1 个柜子，每柜子 1 套
5	交直流电源转接板			套		
6	DC24V 开关电源			个		
7	DC24V 开关电源			个		
8	DC48V 开关电源			个		
9	DPU 模块		3	对		
10	DPU 底座		3	块		
11	DI 模块			块		
12	DO 模块			块		
13	AI 模块			块		
14	AO 模块			块		
15	RTD 模块			块		
16	通讯模块			块		仓泵称重计量
17	继电器板			块		
18	IO 底座			块		（含考虑线缆长度，底座满配而额外增加的 25 块）
19	远程柜通讯组件			块		
20	DCS 交换机			块		

21	DCS 操作员站（含显示器）		2	套		
22	DCS 工程师站（含显示器）		1	套		
23	DCS 历史站（含显示器）		1	套		
24	监控软件			套		
25	电源电缆			米	国优	按需
26	光缆			米	国优	原 PLC 控制室至二期 DCS 控制室（DCS 系统 AB 网，工业监控网共 3 路）
27	网线			米	国优	
28	跳线			对	国优	
29	接地线			米	国优	
30	合计					
二	服务部分					
序号	名称	规格、型号	数量	单位	品牌	备注
1	技术服务	含设计、编程组态等				
1.1	DCS 系统设计	DCS 系统设计	1	项		
1.1	原 PLC 逻辑翻译	原 PLC 逻辑翻译	1	项		

2.4 备品备件及专用工具

2.4.1 投标方应向招标方提供安装调试、满足 3 年的运行维护所需的必要的备品备件。

2.4.2 投标方应提供的备件清单上应有十分详细标明备件以及适用的具体设备的说明，以便了解备件的特性和应用场合。投标方应表明安装、起动和连续操作时，常规维护用的最少推荐库存。投标方还应表明推荐的备件是一般备件还是特殊备件，最近的供货点以及发货所需的大致提前订货时间。

2.4.3 投标方应提供安装、运行所需的专用工具清单。

安装调试用备品备件

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	价格	备注
1	DCS 各 类 I/O 卡							卡件在 装 量 10% (不足 一块备 一块
2	开关电源							至少一 块
3	其他							投标人 补充
	合计:							

(注: 价格一项在商务报价中填写)

专用工具

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	价格	备注
1								
2								
	合计:							

(注: 价格一项在商务报价中填写)

附件 3 技术资料及交付进度

1.1 一般要求

1.1 报价人提供的资料应使用国际单位制（SI）单位。技术资料和图纸的文种为中文。外方提供的图纸和资料应翻译成中文随同原文一并提交采购人。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。

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 报价人资料的提交及时、充分，满足项目进度要求。在合同签订后 15 天内提交主要技术资料清单及满足项目设计的图纸资料。

1.4 报价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。报价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，却是项目所必需文件和资料，一经发现，报价人应及时免费提供。本期项目为多台设备构成，后续设备有改进时，报价人也应及时免费提供新的技术资料。

1.6 报价人要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.7 报价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，并及时反映出目前项目设计进度，所有资料均应装订，并标明修改的版本号和日期。

1.8 报价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。

2. 资料提交的基本要求

2.1 在投标阶段提供的资料（报价人可自行细化）

2.1.1 控制系统网络拓扑图

2.1.2 控制系统电源及接地图

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 系统控制系统控制器分配表

2.1.8 分包与外购件样本

2.2 配合项目设计的资料与图纸

2.2.1 技术协议签字后，报价人应在 15 天内提出一份在合同期间准备提交采购人审查、确认或作参考的文件和图纸清单。清单应包括需由采购人确认的图纸、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，图纸应以电子格式提交，使用的字库文件应一同提交。

2.2.3 报价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

报价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，

报价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. 系统组态手册
- d. 构成系统所有模件、部件的原理图
- e. 机柜内部布置图
- f. 符合采购人要求格式的外部连接图，图上应有电缆编号和端子编号。
- g. 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。
- h. 材料清册
 - i. 所有外围设备的样本（包括 LED、键盘、打印机、硬拷贝等）
 - j. I/O 清单
 - k. 系统安装手册
 - l. 电源及接线图

4. 软件资料

4.1 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。

5 用户手册

报价人应提供适合于用户工程师使用的、高质量的用户手册。这些手册应既可用作教材,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. LED 和键盘用户手册;
- c. 图形手册;

6. I/O 清单

报价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 设备交货进度

交货进度表

序号	设备/部件 名称、型号	交货时间
1	DCS 机柜、卡件	合同签订后 30 天内
2	操作员站、工程师站、历史站	合同签订后 30 天内
3	随机备品及专用工具	合同签订后 30 天内

- 1、交货日期指该批设备到现场的日期（交货地点三门天达粉煤灰输送系统一期控制系统国产 DCS 改造项目现场）
- 2、报价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，由报价人负完全责任。
- 3、随机备品、专用工具供货。
- 4、设备到达现场，报价人派人到现场办理交接。
- 5、设备的交货顺序要满足项目安装进度和顺序的要求，应保证部套的完整性。
- 6、本系统安装完成后，经调试、性能测试、正常运行后，报价人应提供竣工验收报告。

附件 5 技术服务和联络

1. 报价人技术服务

1.1 项目管理

合同签订后，报价人应指定一名项目经理，该项目经理需有等同于或高于本项目类型的工作经历，负责协调报价人在项目全过程的各项工作。如系统设计、项目进度、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 项目设计

1.2.1 在设备和系统制造前，报价人应将设备布置图、系统说明书、功能控制及逻辑控制图提供采购人审查批准，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 报价人还应向采购人提交所有最终接口资料和图纸，以便采购人能顺利开展其设计工作。

1.2.3 报价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。

1.2.5 控制系统完成现场投运后，报价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 报价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 报价人要派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。报价人提供的包括服务人员天数的现场服务表应能满足项目需要。如果由于报价人的原因，下表中的人天数不能满足项目需要，采购人有权追加人天数，且发生的费用由报价人承担；如果由于采购人的原因，下表中的人天数不能满足项目需要，报价人要求追加人天数，且发生的费用由采购人承担。

1.3.3 报价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。采购人不再因报价人现场服务人员的加班和节假日而另付费用。

1.3.5 未经采购人同意，报价人不得随意更换现场服务人员。同时，报价人须及时更换采购人认为不合格的报价人现场服务人员。

1.3.6 采购人有权提出更换不符合要求的报价人现场服务人员，报价人应根据现场需要，重新选派采购人认可的服务人员。如果采购人在书面提出该项要求 10 天内报价人没有答复，将与延误工期等同处理。

1.3.7 由于报价人技术服务人员对安装、试运的技术指导的疏忽和错误以及报价人未按要求派人指导或报价人提供的技术资料错误而造成的损失应由报价人负责。

1.3.8 报价人应提供由其供应的设备和系统进行安装检查、维护和启动所必需的专用测试设备和工具。

1.3.9 报价人现场服务人员应具有下列资质：

1.3.9.1 遵守中华人民共和国法律，遵守现场的各项规章和制度；

1.3.9.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

1.3.9.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近生产系统的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；服务人员中有参加过本项目设计的人员。

1.3.9.4 身体健康，适应现场工作的条件。

1.3.9.5 在报价文件中提供参与本项目技术服务人员业绩及相关证明。

服务人员表：

姓名		性别		年龄	
民族		职务		职称	
工 作 简 历	(包括参加了哪些项目的现场服务)				

单 位 评 价	(按报价人项目设计人员资质评价)
------------------	------------------

1.3.10 报价人现场服务人员的职责

1.3.10.1 报价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；

1.3.10.2 在安装和调试前，报价人技术服务人员应向采购人进行技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。报价人应对其所供设备提供安装和调试监督的重要工序表，报价人技术人员要对施工情况进行确认和签字，否则报价人不能进行下一道工序。经报价人确认和签证的工序如因报价人技术服务人员指导错误而发生问题，报价人负全部责任；

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。

1.3.10.3 报价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，报价人现场人员要在采购人规定的时间内处理解决。如报价人委托采购人进行处理，报价人现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任；

1.3.10.4 报价人对其现场服务人员的一切行为负全部责任；

1.3.10.5 报价人现场服务人员的正常来去和更换应事先与采购人协商。

1.4 采购人的义务

采购人应配合报价人现场服务人员的工作，并为报价人提供生活、交通和通讯方便。

2. 项目设计中的配合人员

2.1 在项目设计中报价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采购人在技术方面的配合工作。

2.2 报价人项目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 熟悉控制系统，主要设计人员有同类生产系统的设计经验，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 成功起动和运行的基础。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。

3.2 现场培训

3.2.1 投标人应提供招标人认为必要的附加培训，这种附加培训可在工程现场进行，故称为现场培训。

3.2.2 投标人应派出有关专家到现场，承担现场培训任务。

3.3 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					
2	操作员培训					
3	现场培训					
4						

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生产系统的成功设计，及时协调和解决设计中的技术问题，协调采购人和报价人，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项目的顺利开展。

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，有可能在中国或在报价人的所在地召开计划外的联络/协调会，报价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，报价人应向采购人提交技术文件和图纸，以便采购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 报价人应积极参加汽机、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，以利于控制系统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：合同生效后二周内

地点：待定

会议主要内容：

- 讨论原 DCS 系统资料。
- 讨论和审查投标方现场施工、调试初步设计方案。
- 讨论确定集控室及电子室（含远程柜）的盘台柜布置和安装方法、电缆头制作及电缆接线工艺等。
- 讨论投标方提出的工程组织、工程进度安排、安全技术措施、调试方案。
- 讨论确定施工的质量检查点。
- 讨论工程进度安排。
- 招投标双方进行必要的技术细节介绍和澄清。

4.2.2 第二次 DLM

时间：第一次联络会后一个月

地点：待定

会议主要内容：

- 确定施工方案及组织措施，确定现场施工领导小组成员。
- 确定现场施工的安全、技术措施。
- 审核和确认控制盘柜安装图、施工接线图等。
- 确定详细的施工进度安排。
- 确定施工组织和施工人员进场时间。
- 确定 DCS 系统网络架构。
- 确定 DCS 逻辑组态及画面风格、操作风格。

附件 6 分包与外购

报价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 7 运行维护手册

运行维护手册格式要求如下：

三门天达环保建材有限公司粉煤灰输送系 统一期 DCS 控制系统改造项目

分散控制系统

运 行 维 护

手

册

要求：一式**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：**设备运行维护手册

注：在正式提交前，先由采购人审定。

设备运行和维护手册的目的是能够把全部必要的数据和说明装订成册，这

样，运行人员可以较好地查阅和理解最初调试及试运行工作、有效操作以及在正常、事故和异常(非设计情况)下怎样正确操作设备和停机。在提交之前，双方应商定操作和维护手册的形式和内容。

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

手册中应能够快速查阅运行参数、设备说明书、操作、维护和安全程度。

运行和维护手册应包括，但不限于下述内容：

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 8 技术差异表

报价人要将报价文件和采购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。

序号	采购文件		报价文件	
	条目	简要内容	条目	简要内容

附件 9 附图

附件 10 性能考核条款

1. 卖方应按照买方提供的 IO 清单和原工程组态进行逻辑翻译和组态，并在此基础上进行分散优化。如因买方原因，导致硬件集成、软件组态完善度不足 99% 不具备验收条件的，每延迟一天卖方支付合同价 1% 的违约金，按自然日累计。其中逻辑完成度指无特殊要求情况下，组态逻辑条件按照原逻辑翻译组态完成情况：

$$\text{逻辑完成度}(\%) = \frac{\text{完成组态单体设备数} + \text{顺控套数} + \text{自动套数}}{\text{总的单体设备数} + \text{顺控套数} + \text{自动套数}} \times 100\%$$

2. 当控制系统局部发生故障，且从发现之日起当控制系统局部发生故障，且从发现之日起报价人在二周内仍未能将其消除故障，以致影响工期，报价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. 报价人应保证控制系统可利用率 $\geq 99.9\%$ ，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，则报价人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，则报价人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，则报价人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，则报价人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. 若报价人没有实现合同规定的与其他系统之间的接口通讯，按每个接口报价人向采购人支付违约金 10-20 万元人民币。

10. 在质保期内，当控制系统出现故障时，卖方在接到买方通知后，卖方技术人员未能在 24 小时内到达现场的，每延迟一天卖方支付合同价 1% 的违约金，该项违约金总金额不超过质保金总额

11. 模件精度等应符合买方的要求，因报价人原因每发生一项指标不满足要求，报价人向采购人支付违约金 20-40 万元人民币。每套合同设备按照以上各项累积计算的最大违约金总金额将不超过每套合同设备总价的 25%。报价人支付全部违约金或者报价人提供的满意的替换或维修并重新通过可利用率试验，即为采购人承认设备可以初步验收并出具初步验收证书之日。

附件 11 报价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

1、控制系统

项目\技术性能及招标书要求		规范书要求	报价文件响应
1	操作员站		
1.1	数量		
1.2	CPU 型式	采用 INTEL 多核多线程运算处理器	
1.3	CPU 字长		
1.4	主频	不低于 3.5G Hz	
1.5	内存	不低于 8GB	
	硬盘	镜象冗余	
1.6	液晶屏型式及尺寸	27 英寸	
1.7	液晶屏分辨率	至少 为 1600x1200@85Hz	
1.8	操作员站形式		
1.9	打印机	彩色激光 A3/A4 图形打印机：至少每分钟 6 页的速度输出高质量的画面，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），以确保每次至少 5 幅	

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
		画面输出时无需暂停。 黑白激光 A3/A4 文件记录打印机:打印输出分辨率至少 720DPI，打印速度大于 12PPM(A4 纸)，带网络接口。	
1.10	操作系统版本	微软正版 Windows 或 UNIX 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		

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
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	4T 以上，镜像冗余	
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	环保数据至少一年	
4	过程控制及 I/O 机柜		
4.1	控制器数量（对）		
4.1.1	单元控制器数量及分配方案（另行列表）		
4.1.2	公用部分控制器数量及分配方案（另行列表）		
4.2	控制器分散布置		
4.3	控制器 CPU 型号		
4.4	控制器 CPU 字长		
4.5	控制器主频		
4.6	控制器内存		
4.7	控制器内存保存时间		
4.8	I/O 点数（设计）		
4.9	每个 DI 模件点数	不超 16 点	

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
4.10	每个 DO 模件点数	不超 16 点	
4.11	每个 PI 模件点数		
4.12	每个 PO 模件点数		
4.13	每个 AI 模件点数	不超 8 点	
4.14	每个 AO 模件点数	不超 8 点	
4.15	每个 RTD/TC 模件点数		
4.16	每个 D/A 或 A/D 转换器点数	每个模拟量输出点应有一个单独的 D/A 转换器	
4.17	DI 查询电压	宜为 48VDC	
4.18	输入输出通道是否有电隔离		
4.19	可否带电插拔	支持带电在线插拔	
4.20	机柜数量（含模件、端子、电源、继电器柜）		
5	通讯		
5.1	主干网通讯介质		
5.2	通讯方式		
5.3	通讯层数（网络、控制、I/O）		
5.4	网络、控制、I/O 层通讯速率		
5.5	网络带站能力		
5.6	通讯最长距离（节点间） km		
5.7	网络接口模件是否冗余	冗余	
5.8	与远程 I/O 站的通讯介质		
6	系统对外接口方式		
6.1	与远程 I/O（IDAS）的接口	冗余数据通讯	

技术规范及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
6.2	其他接口		
7	系统性能		
7.1	通讯网（含接口模件）冗余配置方案		
7.2	电源模件冗余配置方案		
7.3	电源分配柜备用容量 备用回路裕量		
7.4	冗余设备的切换时间		
7.5	数字量更新周期		
7.6	电气开关量采样周期		
7.7	数字量处理周期	不应超过 100ms	
7.8	模拟量更新周期		
7.9	模拟量处理周期	不应超过 250ms	
7.10	电气模拟量采样周期		
7.11	每个操作员站的负荷率	最大负荷率不超过 40%	
7.12	每个处理器的负荷率	最大负荷运行时，负荷率不应超过 50%	
7.13	处理器内存占用量	应有 50%存储余量	
7.14	处理器外存占用量	应有 60%外存余量	
7.15	电源负荷余量	30%-40%	
7.16	I/O 的备用量	15%	
7.17	LED 画面更新时间	小于 1 秒	
7.18	LED 操作响应时间	小于 1 秒	

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
7.19	通讯负荷率	不大于 30%(共享式以太网通讯的负荷率不大于 20%)	
7.20	系统可利用率	99.9%	
7.21	自诊断能力		
7.22	系统组态是否通过图形及功能码		
7.23	支持高级语言		
7.24	能否在线组态		
7.25	屏蔽与接地方案	不接受需单独接地网的 DCS	
7.26	TC 冷端补偿方法及精度		
7.27	系统共模电压	500V	
7.28	系统差模电压	60V	
7.29	系统共模抑制比	不小于 120dB	
7.30	系统差模抑制比	不小于 60dB	
7.31	模拟量输入模件精度	±0.1% (高电平或电流)	
7.32	模拟量输入模件精度	±0.2% (低电平)	
7.33	模拟量输出模件精度	±0.25% (高电平或电流)	
7.34	SOE 配置方案和分辨率)	SOE 必须是 DCS 的一部分, 不允许采用单独 SOE 装置; 提供 SOE 校验装置; 时间	

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
		分辨率应不大于 1ms；所有事件记录应参比同一时间标准	
7.35	SOE 的实现方法（软硬件型式） SOE 输入分辨率 SOE 允许最大点数		
7.36	历史数据存储时间	环保数据至少 1 年	
7.37	进入历史数据库的最大标签点数	至少 150000 个过程点	
7.38	是否具有每个控制器强制点清单查询功能		
7.39	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		
7.40	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		
8	其它		

2、控制系统网络安全设备

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求（一般要求参照 4.1.12）	报价文件响应
1	边界防护		
1.1	控制系统与 PI 系统边界防火墙	至少* 个防火墙（OPC 冗余）	
1.2	控制系统之间防火	至少*个防火墙，应识别过程控制网协	

技术性能及招标书 要求项目		规范书要求（一般要求参照 4.1.12）	报价文件响应
	墙	议和 OPC 协议	
2	安全计算环境		
2.1	杀毒软件	每台计算机安装杀毒软件，终身免费提供病毒库更新，并由统一平台进行管理	
2.2	白名单软件	每台计算机安装白名单软件，并由统一平台进行管理	
2.3	主机加固设置	每台计算机进行主机加固设置，并由统一平台进行管理	
3	安全管理中心		
3.1	工控安全管理平台，	可进行所有主机安全管理、防火墙设置	
3.2	入侵检测装置	实现网络入侵检测	
3.3	日志审计系统	覆盖所有网络设备，保存不低于 6 个月的数据。	
3.4	网络运行监控	实现对网络链路、安全设备、网络设备、上位机等运行状态的集中监视	
4	统一备份恢复软件		
4.1	统一备份恢复软件	系统组态及重要数据的实时备份，并可进行在线恢复	
4.2	统一备份恢复服务器	重要上位机(必须包括工程师站)的实时备份恢复	

3、控制系统系统网络拓扑图（包含网络安全设备软、硬件部署示意）