

三门天达（台二电二期扩建工程）粉煤灰 输送系统建设项目国产 DCS 控制系统

技术规范书

目 录

附件 1 技术规范	1
附件 2 供货范围.....	51
附件 3 技术资料和交付进度	49
附件 4 交货进度	53
附件 5 监造、检验和性能验收试验	55
附件 6 技术服务和设计联络	56
附件 7 分包与外购	63
附件 8 运行维护手册	64
附件 9 技术差异表	66
附件 10 附图	67
附件 11 性能考核条款	68
附件 12 投标人需要说明的其他问题（质量承诺及售后服务承诺等）	69
附录 A 技术数据表（根据项目需要细化参数）	70

附件 1 技术规范

1 总则

1.1 总述

1.1.1 本规范书对三门天达粉煤灰输送系统二期控制系统国产 DCS 新增项目（以下简称二期控制系统国产 DCS 新增项目）提出了技术和其他方面的要求。本技术规范书的内容特别注明外，是按一整套 DCS 的要求编制的。投标人应提供一整套粉煤灰输送系统二期控制系统国产 DCS。

1.1.2 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。

1.1.3 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。

1.1.4 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。

1.1.5 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，投标人保证招标人不承担有关设备专利的一切责任。

1.1.7 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，且制造商已有相同容量等级合同设备制造、运行的成功经验。

1.1.8 在签订合同之后，招标人有权提出因标准、规范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。

1.1.9 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“技术差异表”为标题的专门章节中加以详细表明。

1.1.10 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。

1.1.11 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。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。

1.1.12 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，投标人还应提供一个同类型参考生产系统的控制系统（包括控制器、系统网络以及 I/O 等）的详细配置方案等。

（3）对规范书意见和同规范书的差异。

（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）DCS 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。

1.1.13 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登记 DCS 的项目实施经验。

1.1.14 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。

1.1.15 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。

1.1.16 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，组态单位必须具有同类型及以上系统 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。

1.1.17 投标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），以便招标人根据需要自由选择相应的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。

1.1.18 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。

1.1.19 投标人必须承诺留有足够的通讯接口及必须的相关辅件、驱动与天达一期粉煤灰输送 DCS 系统完全兼容，还需负责将其纳入到本期系统进行统一集中监控，投标方必须配置通讯接口及系统整合等全套工作。

1.1.20 DCS 的保证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。

1.1.21 本工程纳入 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）二期飞灰分选系统；

（2）二期二级输送系统、二期二级输送空压站系统；

（3）二期中转灰库系统（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、中转灰库仓泵系统）；

1.1.22 DCS 的保证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，投标方应在 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。

1.2 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) 按照二期粉煤灰输送工艺系统运行要求、本 DCS 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 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) 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。

(8) 配合完成调试服务，直到所供 DCS 能在各种工况下令人满意地控制二期粉煤灰输送系统设备运行，达到 DCS 的全部功能要求，并保证系统可利用率不低于 99.9%。

(9) 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。

(10) 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、必要时系统的扩展、系统的维护、设备故障诊断等。应在整个合同保证期内（按需确定），无偿更新软件版本及系统补丁升级。

（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）DCS 的对外接口至少应包括以上系统，投标人提供的 DCS 控制系统还应提供不少于 2 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 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件），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。

1.2.4 投标人必须承诺留有足够的通讯接口及必须的相关辅件、驱动，与三门天达一期粉煤灰输送 DCS 系统完全兼容，还需负责将其纳入到本期系统进行统一集中监控，投标方必须配置通讯接口及系统集成等全套工作。

1.2 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。

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 对投标人的项目进度与质量进行监督，并负责最终的竣工验收。

1.3 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、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、转换装置为投标人范围。

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。

2.2 气象资料

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。

2.3 本期工程简介

三门天达现有一期粉煤灰输送系统，于 2015 年安装投运。本期工程为粉煤灰输送系统二期工程，配套电厂二期主机项目。负责电厂二期两台百万机组的日常飞灰二三级输送。主要工艺系统包括二级输送系统、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）。三级输送及装船系统利用原一期工程设备，本期不新增。

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

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

Profibus PA 用户和安装导则

(Order No. 2.092)

Profibus Guideline

Profibus DP/FMS 安装导则

(Order No. 2.112)

Profibus Guideline

Profibus 电缆和组件安装导则

(Order No. 8.022)

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 DCS 应完成规范书规定的各种数据采集、监视、控制和保护功能，以满足各种运行工况的要求，确保设备安全、高效地运行。

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。

4.1.3 DCS 系统应易于组态，易于使用，易于扩展。

4.1.4 DCS 的设计应采用合适的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。系统内任一组件发生故障，均不应影响整个系统的工作。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。

4.1.5 DCS 的过程 I/O 及控制功能应按功能子系统或按工艺流程合理组态在各处理器内。系统设计应结合系统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 LED 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 DCS 设计应遵循以下故障安全准则：

4.1.7.1 故障安全准则：

（1）单一故障不应引起 DCS 系统的整体故障。

（2）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。

（3）控制系统的构成应能反映系统设备的冗余配置，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。

4.1.7.2 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系统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设备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：

4.1.7.3 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 模块上。

（4）几个重要控制回路的 I/O 信号不应放置在同一个 I/O 模块上。

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

（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。

4.1.8 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块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 整套 DCS 的可利用率至少应为 99.9%。

4.1.10 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。如在实际应用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，以达到标书要求。

4.1.11 投标人宜提供一套完整可行的智能电厂控制系统(ICS 系统)建设方案，以备后期 DCS 控制系统智能升级改造为 ICS 控制系统应用。

4.1.12 投标人在本工程中提供的控制器和 I/O 模块必须具有国内同类型 DCS 控制系统投运一年的运行业绩，控制器配置数量应不低于其近三年内已有同类型 DCS 控制系统实际的配置数量（在相同的控制覆盖面范围内参照比较）。投标人在投标文件中应提供同类型 DCS 控制系统工程控制器配置清单。

4.1.13 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。

4.2 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。

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。

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。

4.2.1.3 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块，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。

4.2.3 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。I/O 模块的电源故障不应造成已积累的脉冲输入读数丢失。I/O 模块应在正常工作电压的 $-10\% \sim +5\%$ 范围内保持正常工作，不出现故障。

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。

4.2.3.5 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 处理器模块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。

4.2.3.9 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。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 Ω , 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 500k Ω 或更大。输入通道间应互不影响, 互相隔离。

(2) 模拟量输出:

4~20mA 或 1~5VDC 可选, 具有驱动回路阻抗大于 750 Ω 的负载能力 (部分应用回路应具有大于 1k Ω 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, 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	110VDC	220VDC
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)。

4.2.4 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 操作员站、工程师站、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。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。

4.2.6 人机接口配置：

DCS 设置的操作员站、工程师站、历史站等统一安放在二期粉煤灰输送系统控制室。

4.2.6.1 DCS 系统内部各操作员站、工程师站、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。

4.2.6.2 投标人所供设备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）。

4.2.6.3 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。

4.2.6.4 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。

4.2.6.5 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。

4.2.6.6 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。

4.2.6.7 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。

4.2.6.8 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。

4.2.6.9 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/机柜之间的接地互连电缆应由投标人提供。投标人提供的远程 I/O 站应能满足就地接地的要求。

4.2.6.10 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。

4.2.6.11 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。

4.2.7 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 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。

4.2.7.3 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（-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。机柜的油漆颜色由招标人确定。系统所有卡件防护等级应达到 ANSI/ISA71.04 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，投标人提供的机柜风扇电源应设置独立 220VAC 空开，此电源独立于 DCS 的两路进线电源，具体接入位置在设计联络会上确定。（或者再写上由投标人完成机柜风扇电源分配箱）；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。DCS 机柜按需配置光缆分配盒及光纤跳线，远程光纤通信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 机柜的前后门应有牢固的标牌，标牌形式、内容应提前征询招标人意见，经确认后实施；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。

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 20% 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）处理器内部存储器应有 50% 存储余量，外部存储器应有 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 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）操作员站服务器允许最大标签量至少为 100000。

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 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 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。

4.3.8 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。

4.3.9 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。

4.3.10 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。

4.3.11 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。

4.3.12 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。

4.3.13 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。

4.3.14 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。

4.3.15 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。

4.3.16 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。

4.3.17 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。

4.3.18 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。

4.3.19 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。

4.3.20 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。

4.3.21 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、历史站等。所有操作员站、工程师站、历史站均配置冗余硬盘，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。

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，供运行人员据此对运行工况进行监视和控制。操作员站的人机界面应为 LED 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

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块，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 LED 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。

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操作指令均应在 1 秒或更短的时间内被执行。从运行人员发出操作指令到被执行完毕的确认信息在 LED 上反映出来的时间应在 2 秒内。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，并适应运行组织，便于运行人员监控。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像冗余。操作员站 CPU 采用 INTEL 多核多线程运算处理器，主频不低于 3.0G Hz，内存不低于 8GB，显存不低于 1GB。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 10000 个标签号。投标人应按照《电厂标识系统编码标准》（GB/T50549）编码指南指定标签号。

4.4.1.12 操作员站的操作系统应为微软正版 Windows10 以上。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。

4.4.2 工程师站

4.4.2.1 DCS 应提供 1 套台式工程师站,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。

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加载到操作员站。

4.4.2.3 工程师站应能通过数据高速，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

4.5 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 显示

4.5.12.1 总则

4.5.12.1.1 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。

4.5.12.1.2 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。

4.5.12.1.3 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。

4.5.12.1.4 每个 LED 应能综合显示字符和图象信息,运行人员通过 LED 实现对运行过程的操作和监视。

4.5.12.1.5 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。

4.5.12.2 模拟图显示

4.5.12.2.1 投标人应提供至少 150 幅经招标人批准的用户化的模拟图画面。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。

4.5.12.2.2 虽然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。

4.5.12.2.3 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。

4.5.12.2.4 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。

4.5.12.2.5 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。

4.5.12.2.6 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）。

4.5.12.3 操作显示

4.5.12.3.1 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。

4.5.12.3.2 应设计设备运行时的操作指导，并由 LED 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。

4.5.12.3.3 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。

4.5.12.3.4 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。

4.5.12.4 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。

4.5.12.4.1 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。

4.5.12.4.2 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。

4.5.12.4.3 趋势显示

(1) 系统应能提供 10000 点历史数据的趋势和 500 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 LED 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 500 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。

(4) 每个历史数据趋势曲线应包括 500 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。

(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，查询到的历史趋势数据，应支持以可编辑文档形式导出。

4.5.12.4.4 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、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，LED 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，以提醒运行人员的特别注意，但弹出画面不应影响运行人员对设备的监控。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。

4.5.12.5 跳闸首出原因显示

对所有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。

4.5.12.6 其他显示

4.5.12.6.1 Help 显示

为帮助运行人员在设备的启、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。

4.5.12.6.2 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。

4.5.13 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。

4.5.13.1 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。

4.5.13.2 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。系统至少应提供 5000 个运行人员不可清除的记录。

4.5.13.3 跳闸追忆记录

(1)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 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。

4.5.13.4 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)。

4.5.13.5 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。

4.5.13.6 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 时钟服务器

4.6.1 时钟服务器系统采用北斗系统中各个卫星的原时钟，通过信号解析驯服本地时钟源，实现卫星信号丢失后本地时钟精准保持功能。系统采用多种抗干扰检测识别算法，检测干扰和恶意攻击对北斗信号造成的信号异常。独特的嵌入式硬件设计，可灵活扩展多种时钟信号输出。支持最新 NTP 对时协议、MD5 安全加密协议及证书加密协议，网络时间精度可达微秒级。同时支持 TOD、10MHz、1PPS、日志记录、USB 端口升级下载和干接点告警功能，配合全网时间统一监控软件、下一代防火墙（选装）、客户端同步软件，轻松实现网络时间同步及有效监控。

4.6.2 时钟服务器需提供足够的服务端口，至少包括：6 个 NTP 网络授时口、1 个 Console 设置口，BNC, 1 路，DB-9female, 1 路，1PPS：BNC 1 路，USB 备份、升级、存取日志口、2 个 DB-9TOD 时间输出口、3 个干接点报警接口。

4.6.3 时钟服务器性能参数如下：

1	设备类型	NTP网络时间服务器
2	☆客户端同步精度	<35μs ；提供第三方权威权威机构出具的检测报告（加盖原厂公章）
3	守时精度	内置恒温晶振，守时24小时，最大偏差10微秒。
4	可用性指标	MTBF可达80000小时
5	服务器同步精度	≤1μs
6	*网口配置	至少配置6个10/100/1000M自适应以太网接口（每个端口具备授时和管理功能），支持万兆光口扩展；
7	☆NTP请求量	≥23000次/秒， 提供第三方权威权威机构出具的检测报告（加盖原厂公章）
8	日志记录功能	≥5000条，支持2路USB存取，可扩展硬盘存储
9	配置方法	支持Console模式、Telnet、windows远端和SSH进行远程管

		理、配置和升级
10	支持网络协议种类	NTP v1. v2. v3&v4 (RFC1119&1305) SNTP (RFC2030) MD5 Authentication (RFC1321) Telnet (RFC854) NTP Unicast, Broadcast, Multicast, Autokey TIME (RFC868) FTP (RFC959) DAYTIME (RFC867) DHCP (RFC2131) HTTP/SSL/HTTPS (RFC2616) SSH/SCP (Internet Draft) SNMP v1, v2, MIB II (RFC1213) RSA非对称加密 IPV4、IPV6、IPv4/IPv6 Hybrid
11	卫星接收机	北斗二代参考源，可扩展GLONASS卫星参考源
12	授时模式	支持NTP Peer Client/Server Broadcast Multicast；支持IBM主机需要的SysPlex时间信息输出
13	*管理软件	1，提供BDMonitor全网时间统一监控软件，可监视卫星信息、服务器信息、客户端信息。卫星信息包括卫星时间、锁定状态、锁定颗数、经纬度、高度等信息；服务器信息包括NTP授时状态、同步状态、服务器时间、网络配置等信息。 2，监控告警信息支持syslog、Email等协议或存储事件到本地日志。 3，支持不少于10000台客户端监视，可根据需要设置告警类型、告警级别等进行选择上报。 4，在监控软件中可直接查询、配置网络参数。 5，具备驯服/保持、失锁/入锁状态（远程）监视功能；
14	*用户界面	配置高亮VFD液晶，轮循显示GPS/北斗2搜星状态、时间、卫星个数、经纬度、高度、各网卡IP、系统工作状态；三色指示灯支持显示NTP服务是否启动、网络连接是否正常、NTP请求是否超过8000次/秒及GPS是否锁定等信息。
15	*接口配置	至少配置1个Console设置口，2个USB备份、升级、存取日志口，1个DB-9串口，1个VGA显示输出，3个干接点报警接口
16	*高可靠性	管理端通过API可以远程查看设备时间、状态及恒温晶振锁定等信息。

		系统支持用户身份鉴别、访问权限控制能力； 支持芯跳检测功能，两台设备网卡可设为同一IP，互为冗余备份； 支持Bonding功能，同一设备六网卡可设为同一IP，单机即可实现网卡故障备份。
17	客户端同步软件	支持Win2000、Windows XP、Win2003、Windows7、Windows 2008等系统平台，主要支持SNTP1, 2, 3, 4等协议，能够与局域网上的时间服务器时间同步。支持系统托盘、开机自动运行、手动设置同步周期。软件可以显示参考时间、原始时间、接收时间、传输时间、本地时间等信息及服务层次、时延、偏差等。
18	远程管理	支持远程唤醒、定时开关机
19	☆1PPS输出	相对UTC偏差（绝对精度）： $\leq 7\text{ns}$ ，提供第三方权威权威机构出具的检测报告（加盖原厂公章）
20	☆3C认证	具有

4.6.4 时钟服务器应配置北斗天线，其性能参数如下：

电气性能指标		
频率范围MHz	2492±5	1575±5
增益dB	45±2	38±2
极化方式	右旋圆极化	右旋圆极化
驻波比	VSWR<2:1	VSWR<2:1
工作电流mA	≤100	
直流供电	4.5—5.5V(通过射频电缆,内导体为+,外导体为-)	
防雷保护	符合IEC61000-4-5标准	
低噪放指标		
频率范围MHz	2492±5	1575±5
增益dB	41±2	34±2
噪声系数dB	≤2.0	≤1.5

输入驻波S11	≤2.0dB	≤2.0dB
输出驻波S22	≤2.0dB	≤2.0dB
机械特性		
工作温度	-40℃—+70℃	
储存温度	-50℃—+70℃	
工作湿度	95%	
抗风能力	45m/s能工作，60m/s不破坏	
天线尺寸	113×113×130 (mm)	
天线重量	1.1kg (含安装管夹具)	
天线安装管	Φ 28×300	
接口方式	N型座(F)	
馈线长度	50米	
使用环境	室外自然环境	

4.6.5 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”应与北斗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)。

4.7 系统 IO 测点

4.7.1 二期粉煤灰输送系统包括：二期飞灰分选系统、二期二级输送系统、二期二级输送空压机系统、二期中转灰库等相关分系统。

4.7.2 二期飞灰分选系统、二期二级输送系统、二期二级输送空压机系统工艺设备布置在二级输送单元楼，系统信号采用电缆连接至二期 DCS 控制室内控制机柜内。二期中转灰库系统设置远程 DCS 系统，布置在三级输送配电室，采用通讯光缆将控制信号送至控制室操作员站。二期中转灰库（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、中转灰库仓泵系统等）。

4.7.3 二期粉煤灰输送系统控制室（距离二期飞灰分选系统直线距离 20 至 50 米，距一期粉煤灰输送系统控制室约 1000 米，二期粉煤灰输送系统控制室距三级输送配电室约 2000 米）。

4.7.4 系统 IO 清单设计如下：

		飞灰分选系统	二期粉煤灰输送系统			
			二期二级输送系统 （含二期二级输送空压机、二期二级输送仓泵）	二期中转灰库系统	合计	
信号类型						
AI:	4～20mA	16	50	14	80	
	1～5V	0	0	0	0	
	T/C（热电偶）	0	0	0	0	
	RTD（热电阻）	12	8	0	20	
AO:		6	8	1	15	
DI:		48	312	160	520	
PI:		0	0	0	0	
DO:		20	161	86	267	
合计:		102	539	261	902	

a) 上列 I/O 数量应包括工艺过程点数，不包括备用点、I/O 分配产生的剩余点以及控制系统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应另加提供 20%备用点。

b) 如实际工艺 I/O 数量超出所列点数，投标方应无条件提供而不增加费用。

c) 每个机柜内的每种类型 I/O 测点都应有 15%的备用量，继电器的配置应与 I/O 卡件通道数一一对应，即备用通道也配备相应的继电器。，同时应有 15%的模块插槽备用量。所有备用设备的柜内接线和器件应完整，并引接至机柜备用端子排。

D) I/O 清单请按下列原则统计：

每台 10kV 电动机: AI: 1, PI:1, DO:2, DI:8

每台 380V 电动机: AI: 1(容量大于 30kW 电动机), DO:2, DI:5;

每台 10kV 工作进线开关: AI: 1, PI:1, DO:2, DI:8

每台 10kV 馈线开关: AI: 1, PI:1, DO:2, DI:8

每台 10kV 母线 PT: AI: 3, DI:10

每台 380V 母线 PT: AI: 3, DI:5

被控对象的输入/输出 (I/O) 设置原则:

分类	类型	I/O 描述							备 注
A	电动阀 2DO/4DI	打开 DO	关闭 DO	全开 DI	全关 DI		远 方 / 就地 DI	故障 DI	
B	调节型电动阀 1AI/1AO/1DI				远 方 / 就地 DI	阀位反 馈 AI	控制信 号 AO	故障 DI	
C	气动阀 (带电 开) 1DO/2DI	打开 DO		全开 DI	全关 DI				
D	气动阀 (带电 关) 1DO/2DI		关闭 DO	全开 DI	全关 DI				
E	气动阀 (双电 控) 2DO/2DI	打开 DO	关闭 DO	全开 DI	全关 DI				
F	LV 电动机 (1) (≥40kW) 2DO/5DI/1AI	启动 DO	停止 DO	运行 DI	停役 DI	保护动 作 DI	电气异 常 DI	远方/就地 DI	电流 AI
G	LV 电动机 (2) (<40kW) 2DO/5 DI	启动 DO	停止 DO	运行 DI	停役 DI	保护动 作 DI	电气异 常 DI	远方/就地 DI	
H	变频器 (控制 电动机)	启动 DO	停止 DO	运行 DI 故障 DI	停役 DI	转速反 馈 AI	控制讯 号 AO	远方/就地 DI	I/O 暂按 2DO/8DI /2AI/1A O 考虑

注: 1. 各种控制阀和电动机的联锁开、联锁关、闭锁开和闭锁关功能均由 DCS 的软件

分类	类型	I/O 描述	备 注
		实现。	
		2. 每个电磁阀箱或控制箱设一个总的远方/就地切换 DI 送至 DCS。	

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。

5.2 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 有关内容执行。除按规定的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℃ 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。可利用率试验应在系统 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一段时间为可用时间。

(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：

- 系统故障
- 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 LED	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 故障造成设备跳闸

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。

5.3.3DCS 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 90dB。

差模电压不小于 60V。

差模抑制比不小于 50dB。

（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。

LED 画面对键盘操作指令的响应时间小于 1 秒。

LED 画面上资料刷新周期小于 1 秒。

从键盘发出指令到 LED 出现实际反馈信号的时间小于 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，即使本附件未列出和或数目不足，投标人仍须在执行合同时补足。
- 1.3 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。
- 1.4 提供所供设备中的进口件清单。
- 1.5 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 本附件规定了规范书要求的供货范围。投标人应提供满足技术规范书要求所必须的硬件、软件和各项服务，包括控制系统设计、组态和现场调试。并达到本协议所要求的性能指标。
 - 2.1.2 电缆（包括所有总线电缆、通讯线缆、光缆、DCS 机柜间信号连接电缆、电源电缆及接地电缆）。
 - 2.1.3 人机接口设备还应包括整体台及有关附件。
 - 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 时钟对时服务器及成套设备、软件、服务。
 - 2.1.6 其它本工程所需的设备。
 - 2.1.7 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）：

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	最大输出 16A		套		
4	IO 转接板			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			对		
10	DPU 底座			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		
17	继电器板			块		
18	IO 底座			块		
19	DCS 交换机			块		
20	DCS 操作员 站（含显示 器）		2	套		
21	DCS 工程师 站（含显示 器）		1	套		
22	DCS 历史站 （含显示 器）		1	套		
23	监控软件			套		
24	DCS 操作台			套		2 台工程师

						站、6 台操作员站、2 台历史站
25	打印机			套		
26	光缆		按需	米		二期 DCS 控制室至二期中转灰库
27	光缆辅件			套	国优	
28	以太网线			米	国优	
29	时钟服务器			套	国优	
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					
1.1	DCS 系统设计	二期 DCS 系统设计	1	项		
1.2	DCS 编程组态	二期 DCS 编程组态，一期 DCS 组态及接入二期	1	项		

备注：投标人细化分列上表全部内容

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。在设备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，随机备品备件具体见表 3

表 2：随机备品备件清单（投标人细化本表）

序号	设备（材料）名称	规格、型号	数量	单位	品牌	备注
1	DC24V 开关电源		1	个		
2	DC48V 开关电源		1	个		
3	DI 模块		4	块		
4	DO 模块		2	块		

5	AI 模块		2	块		
6	AO 模块		1	块		
7	RTD 模块		1	块		
8	继电器		20	个		
9	DCS 交换机		1	块		

6.3.1.1 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。

6.3.1.2 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。

6.3.1.3 性能验收完成之前损坏的模件或设备由投标人无偿提供。

6.3.2 专用工具

6.3.2.1 投标人应提供所有便于维修和安装系统所使用的专用工具。

6.3.2.2 除专用工具外，投标人还应向招标人提供一份推荐的维修测试人员必备的标准工具的清单。

6.3.2.3 投标人所提供专用工具、测试设备、标准工具，按表 2 在投标文件中列出清单（单独报价），并说明其用途和使用方法：

表 3：专用工具/测试设备/标准工具清单（至少包含但不限于如下数）：

（投标人细化本表）

序号	设备（材料）名称	规格、型号	数量	单位	品牌	备注
1	DCS 工具套件					
2						
3						
4						
5						
6						

6.1. 进口件清单

表 4：进口件清单（至少包含但不限于如下数）：
（投标人细化本表）

序号	设备（材料）名称	规格、型号	数量	单位	品牌	备注
1						
2						

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 AutoCAD 版格式，文本文件应 Word/Excel 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 2 套及相应的电子版本资料 1 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 2 套，电子文件每台设备 1 套。

1.7.3 投标人在工程竣工后提供竣工图 2 套及相应的电子版本 1 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。

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 DCS 系统网络拓扑图

2.1.2DCS 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

2.1.7DCS 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，图纸应以 AutoCAD 电子格式提交，使用的字库文件应一同提交。

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 LED、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
- 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. LED 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	设备/部件 名称、型号	交货时间
1	DCS 机柜、卡件	2025 年 7 月底前
2	操作员站、工程师站、历史站	2025 年 7 月底前
3	随机备品及专用工具	2025 年 7 月底前

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）
- 1.1 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。
- 1.2 随机备品、专用工具随设备供货。
- 1.3 设备到达现场，投标人派人到现场办理交接。
- 1.4 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。
- 1.5 交货进度：合同签订后 45 天内全部到货，安装调试按照三门天达生产安全部计划执行。
- 1.6 交货进度为暂定时间，如有变动，招标人将提前 90 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。
- 1.7 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

- 1.1 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性能验收试验标准。有关标准应符合本技术规范规定。
- 1.3 性能验收试验
- 1.4 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本技术规范的要求。
- 1.5 性能验收试验的地点由合同确定，一般为招标人现场。
- 1.6 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。
- 1.7 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 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。
- 1.8 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。
- 1.9 性能验收试验的标准和方法(按相关标准执行)。
- 1.10 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。
- 1.11 性能验收试验结果的确认
- 1.12 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。
- 1.13 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系统容量的工作经历，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	DCS 系统				
2	运行人员培训				

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，有相同或相近工艺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格评价）				

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工艺系统的设计经验，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系统的成功设计，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，招、投标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，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：

****工程

分散控制系统（DCS）

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：****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，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 9 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 10 附图

附件 11 性能考核条款

1. 当 D C S 局部发生故障，且从发现之日起投标人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，则投标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，则投标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，则投标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。

附件 12 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（根据项目需要细化参数）

1、控制系统

技术性能及招标书要求		规范书要求	报价文件响应
项目			
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	镜像冗余	
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。	

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
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		
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		

技术性能及招标书要求		规范书要求	报价文件响应
	(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	
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		

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
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	
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	
7.19	通讯负荷率	不大于 30%（共享式	

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
		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	

技术性能及招标书要求 项目		规范书要求	报价文件响应
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	控制系统之间防火墙	至少*个防火墙，应识别过程控制网协议和 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	

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
		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）