

## 第一部分 基本要求

### 1 概述

本技术规格书为燃气管道进出管廊电动阀门用 RTU 专用技术规格书，是对控制系统的设计、制造、测试及供应提出的最低技术要求。

承担此项目的投标方应根据本技术规格书和当今世界先进水平，完成一个安全可靠、技术先进、性能稳定、功能强、操作方便、易于扩展及开发、经济合理、性能价格比高的适用于远程控制燃气管道进出管廊电动阀门的控制系统。

如果在本技术规格书中有未提及的而又是一个完整的站场控制系统所必备的内容，投标方应将其考虑在内。投标方应熟悉综合管廊燃气舱的系统要求，在近几年具有类似于本工程的工作经验，能根据所提供的资料独立的配置、完成整个控制系统并使其完全满足本工程的需要。投标方必须具备良好的信誉和售后服务能力，具有强大的技术实力、系统集成能力、完成本工程的技术能力、充足的人力资源，在近几年具有类似于本工程的工作业绩。由投标方指定的项目经理、技术负责人和项目组的主要技术成员，必须是在最近几年内具有类似于本工程的工作经验且是其中的主要的管理人员和技术人员。投标方的项目组的主要管理和技术人员，在本项目完工之前不应被随意更换。

投标方所提供的控制系统所有的软件、硬件和其它辅助设备，在中国境内应有强大的售后服务能力，并提供保证函件，以方便业主对售后服务的需求。

### 2 项目要求

关于投标方资质、强制技术条款及投标承诺应满足通用技术规格书的要求，并满足如下要求。

#### 2.1 总体要求

本技术规格书对整个管片片区燃气管道进出综合管廊用电动阀门的监控和数据采集系统（SCADA）的 RTU 系统及其相关部分的设计、制造、编程、组态、试验、包装、运输、安装、投运、培训、售后服务等提出的最低技术要求。控制系统应是一个“交钥匙”工程，承担此项目的投标方应根据本技术规格书和其它相关的设计文件及标准规范，负责从系统设计、系统集成、编程组态、系统测试、包装运输、现场安装到投运、售后服务及培训的全过程工作，并对所提供的站场控制系统的功能、技术、质量、进度、服务负全部责任。

#### 2.2 投标方要求

承担此项目的投标方应根据本技术规格书和当今世界先进水平，完成一个安全可靠、技术先进、性能稳定、功能强、操作方便、易于扩展及开发、经济合理、性能价格比高的适用于输气管道工程的站场控制系统。

该系统应能完全满足设计要求的全部功能和在本技术规格书中未提及的而又是一个完整的自动化系统所必备的内容。

承担此项目的投标方应具有丰富的燃气管道自动控制系统方面的经验和业绩。具有为本项目提供所需的产品或系统集成的能力。能根据所提供的资料独立的配置、完成整个系统并使其完全满足本工程的需要。投标方必须具备良好的信誉和售后服务能力，具有强大的技术实力、系统集成能力、完成本工程的技术能力、充足的人力资源，近几年在中国至少具有三项燃气管道工程的工作业绩。投标方为本项目委派的项目经理和主要的技术人员应是在燃气管道自动控制系统方面的专家，他们在最近 5 年内有多项与本项目类似的工作业绩。主要技术成员资质证书应交业主审批，作为本项目技术支持能力的考评指标。投标方的项目组的主要管理和技术人员，在本项目完工之前不应被随意更换。

投标方所提供的所有的软件、硬件和其它辅助设备，在中国境内应有强大的售后服务能力，并提供保证函件，以方便业主对售后服务的需求。

在业主认为需要时，将派遣有关专业的专家与投标方一起工作，并监督项目执行的全过程。业主保留对系统设计、选用的设备、材料和选用的软件等提出修改及决定性的意见的权力。业主保留对投标方的系统设计提出修改变更的权力。

在项目实施过程中，某些技术参数和条件的变化是不可避免的，投标方在项目实施过程中应充分考虑到这些因素。业主保留对所提交的技术及其它的资料变更的权力。

## 第二部分 通用技术要求

### 1 采用规范、标准及法规

投标方除应参照通用技术规格书中列出的标准和规范外，还应遵循的规范、标准法规主要包括但不仅仅限于以下所列范围：

ISA 5.1	Instrumentation Symbols and Identification
NFPA-70	National Electric Code (NEC)
ISA 55.1	Hardware testing of digital process computers
ISA 71.04	Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants
IEC 60068 SET	Environmental testing
IEC 654.3	Operating condition for industrial-process measurement and control equipment - Mechanical influence
IEC-60079-0	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres-part 0: general equipments.
API RP-552	Recommended Practice – Transmission Systems
AGA REPORT #7	Measurement of Gas by Turbine Meters
AGA REPORT #8	Compressibility Factors of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases
AGA REPORT #9	Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters

其它未列出的与本产品有关的规范和标准，投标方有义务主动向业主和设计提供。所有

规范和标准均应为项目采购期时的有效版本。

## 2 相关技术文件及说明

相关技术文件主要包括以下内容：

- I/O 表；
- 第三方设备或系统的通信协议（中标后由第三方设备投标方提供）。

## 3 供货范围及界面

投标方的工作范围包括：与本项目控制系统有关的全部硬件和软件、系统设计、培训、系统集成及制造、编程组态、FAT、装箱发运、现场安装及通电试验、现场调试、SAT、投产、项目管理、售后服务等。在本技术规格书中未提及但完成本项目所需的内容和工作也在投标方供货范围之内。

控制系统投标方应协助 SCADA 系统厂家完成超算中心对系统的监控和数据采集，负责向 SCADA 系统厂家提供接口文件以及相关通信、系统文件。

投标方的工作范围应包括以下内容，但不局限于此：

- 根据本技术规格书及其它的相关文件进行站场控制系统系统设计，并提供详细的控制系统设计文件（设计文件需经业主和设计批准后方可实施）。
- 系统集成；
- 为业主和设计提供软件、硬件培训；
- 现场操作员培训；
- 所有应用软件编程组态及调试；
- 与第三方软件或智能设备之间的衔接和测试；
- 工厂验收试验（FAT——Factory Acceptance Test）；
- 装箱发运；
- 现场安装和通电试验；
- 现场调试；
- 预投产；
- 现场验收试验（SAT——Site Acceptance Test）；
- 投产；
- 72 小时的运行监护；
- 提供竣工资料；
- 提供备品备件；
- 售后服务；
- 项目管理。

## 4 控制系统

RTU 控制系统是 SCADA 系统的远方监控站，是保证 SCADA 系统正常运行的基础。

投标方选定的控制器在中国境内的城镇燃气系统必须有至少三个已经投产的应用实例业绩。

### 1. 处理器模件

当电源掉电恢复后，处理器应不需人工干预而自动重新启动。处理器带有满足本系统性能和数量的通信接口、网络接口和编程接口。

处理器工作储存不低于 100kB,保持性存储不低于 10KB，装载存储不低于 4MB。

投标商选定的控制器应是该制造商在技术和性能居于最新系列的，包括 CPU 和 I/O 卡均应为相同系列产品。

处理器的处理能力应有 40%以上的余量。具有至少存储 24h 数据（带时间标签）的能力。投标方应给出负荷计算方式和结果。

### 2. I/O 模件

输入模件和输出模件应有故障自诊断功能，且应具有抗电浪涌保护功能。输出模件应是故障输出保持或置于预先设置的安全输出值。

I/O 模件应是多通道的，但通道数量不应大于下列要求：

- 数字量输入模件 16 通道；
- 数字量输出模件 16 通道；
- 通信模件只用其中 1 个通信口。通信模件的每个通讯口仅对应 1 个通信设备。

#### (1) 开关量输入模件

开关量输入模件应采用光电隔离,能承受 380V 的峰值电压，输入与地隔离。现场触点为无源型。所需 24VDC 电源由 PLC 系统提供。

#### (2) 开关量输出模件

开关量输出模件的接点容量不小于 24VDC、1A，输出应有短路保护且与地隔离。

### 3. 安装附件

用于安装可编程序逻辑控制器。包括输入/输出模件等设备的全部安装附件、机柜（架）、内部连接电缆（线）、与现场信号连接的端子排等,投标方应保证系统的完整性。机柜的安装空间、各类 I/O 点数、端子排，按 20%的余量设计。

与现场连接用于增加接点容量的中间继电器（需要时）包括在本合同之内。

系统所需的按钮（包括 ESD 按钮）、转换开关、指示/报警灯、报警铃等包括在本合同之内。

#### (1) 机柜

控制应安装在钢质的机柜内。

暂定尺寸为 800mmx1000mmx300mm（WxDxH）。

柜内机架与端子排的布置应考虑留有扩展余地且方便维护、检修,柜内布线通过汇线槽,接地母线安装在柜下端适当位置。

防爆等级不低于 Exd II B T4, 防护等级不低于 IP65。

## (2) 布线

柜内布线应采用铜芯电线或专用电缆。它们的绝缘耐压等级应为额定电压的 2 倍且不小于 500V。信号电缆的线芯截面积不应小于  $0.75\text{mm}^2$ , 电源电缆的线芯截面积不应小于  $2.5\text{mm}^2$ , 传输模拟信号、脉冲信号、通信信号的电缆/电线应采用双绞屏蔽型。信号线与电源线不应采用同 1 根电缆且分别布置在柜内不同侧的汇线槽内。应以颜色区分电缆/电线的用途。线缆的直观部位应打标记符号以便于查找。应采用笼式弹簧夹持型接线端子连接电缆/电线。接线端子抗拉力值应优于 IEC60999 的要求。接线端子之间的连接应采用短路片。

与外部的电缆/电线的电气连接应采用接线端子排。接线端子应留有 30%以上的余量。接线端子的绝缘耐压等级不应小于 500V。

防雷/浪涌保护器不应作为与外部的电缆/电线连接的接线端子使用。

## 4. 网络设备

控制系统采用的工业以太网应采用适合工业环境应用、技术成熟的高性能、高可靠性的国际知名品牌工业级以太网交换机。支持环网链路冗余, 以及多环网间链路冗余自愈。

其主要指标如下:

- 站控制系统交换机提供 4 对 1000Mbps 光纤接口, 4 个 10/100/1000Mbps。
- 支持标准的 TCP/IP 协议, 满足相关工业认证, 例如 CUL 60950 (E168643)等认证。
- 机架安装或导轨安装、支持冗余电源供电方式 (24VDC)、无风扇散热、常温下平均无故障时间大于 (MTBF) 15 年;
- 应用软件应能够支持网络管理功能。

## 5 检验和测试

在合同执行期间, 系统的试验、检查、调试和验收主要分为两部分,

- 工厂试验、检查、调试和验收;
- 现场试验、检查、调试和验收。

每一步完成之后, 均应由供需双方授权的人员签字后方可生效。

投标方在投标文件中应提供上述工作的详细内容、参照标准及执行计划。

### 5.1 工厂试验 (FAT)

FAT 的目的是检查整个系统是否达到合同的要求, 对系统的功能、性能进行全面的试验、测试和系统联调 (系统内部和外部的通信也应包括在内), 使整个系统尽可能的完善, 减少现场出现问题的几率和修改工作量, 为现场调试打下坚实的基础。FAT 应在投标方的系统集成地进行。FAT 所需的场地、工具、费用由投标方负责。系统联调应模拟现场实际的通信系

统设置。投标方应提出 FAT 的详细计划和工作内容，经业主批准后实施。

所有试验和测试项均应有书面报告，并经双方现场负责人签署视为有效。FAT 完成后，投标方应提供详细的 FAT 报告，报告经双方签署后，系统才能出厂和装箱发货。

## 5.2 现场试验（SAT）

系统安装完毕投入运行前须进行 SAT。SAT 涉及系统所有的组成部分，即使是在 FAT 中已经进行过的测试及试验项。

SAT 的目的是确保在运输、安装过程中系统未被损坏，所有的接线准确无误，系统功能和性能达到预期的要求，相关设备和仪表运行是否正常、安全保护是否有效等等，保证投产成功。测试包括但并不局限于下列各项内容：

- 100%功能测试；
- 100%性能测试；
- 所有数据类型 I/O 点的回路 100%检查和功能测试；
- 单台设备 100%监控调试；
- 各种监控程序与相关设备 100%的联调；
- 与超算中心中心、所有本地站之间的功能、性能联调。

所有试验和测试项均应有书面报告，并经双方现场负责人签署视为有效。最终形成 SAT 报告报业主批准。

投标方应提出 SAT 的详细计划和工作内容，经业主批准后实施。

## 6 备品备件

投标方在投标文件中应列出保障所供设备正常运行两年所需的详细的备品备件建议清单，并提供能够保证备品备件供应的时间、供应方法和渠道。推荐的备品备件及价格在投标文件中按可选项列出。

## 7 文件的提交

### 7.1 投标文件

投标方所提供的文件至少应包括：

- 详细的系统技术方案和说明；
- 详细的各种机柜的结构设计、设备布置和接线图；
- 供配电系统；
- 浪涌保护设置；
- 接地系统要求；
- 操作手册；
- 用户指南；
- 系统中采用的各种设备和材料详细的产品说明书；
- 系统可靠性和可用性分析；

- 对招标技术文件的逐条应答；
- 详细的工作内容及执行计划；
- 所需的资质证书；
- 第三方产品的授权书及质量、售后保证书；
- 质量保证手册；
- 售后服务保证书；
- 系统和主要设备的 MTBF (Mean Time Between Failure)和 MTTR (Mean Time To Repair)；
- 详细的系统及其硬件和软件的性能和产品说明书；
- 最近几年内与本项目类似的工作业绩；
- 详细的设备材料清单；
- 备品配件清单（按可选项列出）；
- 提供技术文件清单；
- 负责和参加项目的主要人员名单、资质证书、业绩；
- 分包方及其参与项目的人员的详细情况介绍、名单、资质证书、业绩等；
- 采用的标准和规范清单；
- 培训计划及课程安排；
- SAT 和 FAT 的内容及执行计划；
- 现场调试方案及执行计划；
- 投产方案及执行计划；
- 存在的问题和建议；
- 详细的分项报价和总价；
- 本文件中提及的其它要求。

## 7.2 最终提交文件

投标方应提供 6 套完整的工程技术文件和 2 套刻录在光盘中的全套工程技术文件。工程技术文件采用中文或英文，最好采用中文。

图纸应使用 AUTOCAD 常用版本软件绘制，若使用了特殊的字型及线形，应随图纸一并提供。文档采用 Microsoft Office 常用版本软件（如 WORD、E×CEL、ACCESS 等）编制。

在系统设计期间，投标方除向业主和设计方提交站场控制系统的有关技术文件以外，还应提供涉及站场控制系统相关部分的技术资料和参数，如对通信的要求、供电要求、接地要求、设备安装尺寸、设备重量等（不限于此）。

投标方最终提供的文件最少应包括：

- 文件目录/索引；
- 系统设计文件；

应给所有机柜、机架、端子、连接件和回路电线必须标有唯一性的标签，且在文件中作相应标示。所有设备的标签均应用螺丝或粘合的方法永久性地固定在部件上，标签应为层压塑料制成的（白底黑字版书）。

由投标方负责其供货范围内所有设备和材料的安装，系统内各种设备之间的布线及连接。

- 所有设备的操作使用说明书；
- 竣工文件；
- 所有校验、测试、验收报告；
- 所有的软件。

提交文件的详细种类、内容、数量、时间等，应在合同签订前确认。

## **8 施工要求**

### **8.1 硬件部分施工**

所有施工和制造均应符合电子工业标准的质量要求。

所有施工和制造的设备应易于操作，且所有部件均应便于维修和更换。

### **8.2 应用软件的编制**

为了能够使业主和设计的有关技术人员全面地、深入地掌握该软件，在实际的运行中能够根据需要进一步地开发它，应用软件的编制和组态采用由投标方与业主合作的方式来完成。应用软件的编制工作在投标方的工厂完成。投标方应对应用软件的结果负责。

## **9 技术服务**

### **9.1 技术支持**

1) 投标方提供的产品到达现场后，必须派出专业人员到施工现场培训专业接续人员正确安装产品。

2) 供应商在货物清关和商检过程中，依据国家的有关规定和业主要求，提供货物单据、证明材料等文件，配合业主办理通关商检。

3) 供应商（制造商）在中华人民共和国境内常设服务机构，应昼夜 24 小时提供足够的备品、备件和技术服务。

4) 当产品出现故障或不能满足业主要求时，供应商应按业主要求排除故障，直到业主满意为止。

5) 当业主需要投标方提供服务时，投标方应在 4 小时内作出答复，在 48 小时内派服务工程师到现场。确需国外派员时不超过 20 天。

6) 在质保期内，供应商负责对业主提出的质量异疑做出书面明确答复。确属质量问题时，供应商应及时采取保护措施且负责免费更换，并相应延长其质保期。

### **9.2 培训**

投标方应根据本项目的具体情况编写技术和管理培训计划和培训教材，为业主、现场操作人员提供培训。

培训的目的是使参加培训的人员掌握系统的硬件安装、操作、调试、维护和维修；掌握控制系统软件的安装、操作、调试和维护；掌握应用软件的编制、安装和调试等；使参加培训的人员在掌握所使用的系统的情况下搞好自动化系统安装、调试、投运、开发、运行管理和维护维修等工作。

技术培训的课程应采用专门的培训教材和培训手册，教材所用的文字应采用汉语或英语。如授课采用英语时，其翻译人员由投标方负责。投标方应在投标书中提交一份切实可行的包括培训时间与培训费用的培训计划建议书。投标方应提供教室、培训教师、培训教材和培训用设备。

## **10 售后服务**

系统设备在现场验收后，投标方应最少提供 12 个月的质量保证期，在质量保证期内，对于非买方责任引起的质量问题或系统故障，供方应免费为买方更换设备、恢复系统正常运行。超过保证期后发生的质量问题，也应给予及时维修或供应配件。

投标方在投标文件中应提供一份售后服务保证书，并应在投标文件中提出对系统的硬件、软件进行长期（5~10 年）、有偿、定期及不定期的维护、维修、技术支持的可行方案。在该方案中最少应列出服务项目、服务商名称、对服务请求的响应、价格等内容。

投标方提供的控制系统的所有软件、硬件和其它辅助设备，在中国境内应有强大的售后服务能力，并提供保证函件，以方便业主对售后服务的需求。