

分散型控制系统（DCS）规格书

（模板）

最终用户：

设计单位：

2007 年 1 月

编制及使用说明

本规格书模板为中国石化 DCS 采购技术规格书模板，是按照大型联合装置 DCS 编写的，在使用时可以根据实际需求情况进行修改、细化或删减，但要遵守以下原则：

1. 对于“工厂及装置简况”等项目需求描述，要尽可能准确、细化，可以不局限于模板中的描述方式。
2. 对于与具体项目无关的条款，可以删减，或进行“不适用”标注。
3. 除非有特殊需求，否则不能更改模板中的技术指标和性能要求。
4. 模板中未提及的需求，可以在第 11 章《其他要求》中提出。《其他要求》的条款不应具有歧视性和排他性。
5. 不得随意增减使用“必须”、“严禁”描述的严格条款。

本模板由中国石化工程建设公司黄步余先生执笔编写，中国石化仪表采购专家组成员针对模板编写工作提出了意见和建议。

本模板仅限于中国石化 DCS 采购工作使用，严禁他用。

目 录

1	总则	6
1.1	概述	6
1.2	工厂及装置简况	6
1.3	卖方的责任	7
1.4	供货及服务范围	7
1.5	报价技术文件要求	7
1.6	无效报价	9
1.7	关于招标及投标的修改	9
1.8	本规格书程度用词	9
2	系统技术规格	9
2.1	概述	9
2.2	过程控制和检测	10
2.3	操作环境与人机接口	11
2.4	系统管理及工程实施	12
2.5	系统的可靠性和可用性	12
2.6	通信网络	12
2.7	高级控制及生产管理	13
2.8	仪表设备管理系统	13
2.9	可燃气体及有毒气体检测报警系统	14
3	硬件配置的基本要求	14
3.1	设备配置条件	14
3.2	冗余原则	14
3.3	控制回路及检测点统计（I/O清单）	15
3.4	控制站配置	15
3.5	操作站配置	16
3.6	工程师站配置	17
3.7	历史数据工作站	18
3.8	电视监控站配置	18
3.9	通信网络及设备	18
3.10	DCS与SIS等设备的通信连接	19
3.11	系统机柜	19
3.12	辅助机柜	20
3.13	电缆及连接配件	20
3.14	电源及接地	20

4	软件配置的基本要求	21
4.1	过程控制和检测软件	21
4.2	操作系统及工具软件	21
4.3	工程组态软件	22
4.4	高级控制和优化软件	22
4.5	生产管理软件	22
4.6	软件的版本更新	22
4.7	汉字系统	22
5	备品备件及辅助工具	22
5.1	备品备件	22
5.2	专用仪器和工具	22
6	文件资料	23
6.1	工程设计文件资料	23
6.2	应用手册文件	23
6.3	中间文件资料	23
6.4	组态培训资料	24
6.5	文件资料的文字	24
7	技术服务	24
7.1	概述	24
7.2	项目管理	24
7.3	工程条件会	24
7.4	现场技术服务	25
7.5	操作运行服务	25
8	技术培训及软件组态	26
8.1	系统技术培训	26
8.2	软件组态培训	26
8.3	组态	26
8.4	维护培训	27
8.5	操作培训	27
9	测试与验收	27
9.1	工厂测试与出厂验收	27
9.2	现场验收	27
10	性能保证	28
10.1	性能保证	28
10.2	备件	28

11 其他要求	28
附图1. 中心控制室建筑平面图	29
附录1. 设备配置	30
附录2. 控制回路、检测点统计表	31

1 总则

1.1 概述

本分散型控制系统（以下简称 DCS）规格书为中国石化××××××××××公司××××××工程而编制。

本规格书分中文版和英文版，以中文版为准。

本规格书是订货合同的基础文件之一，经双方确认签字后为合同技术附件。

本规格书对××××××工程的 DCS 在配置规模、系统功能、技术性能等方面提出需要的技术规格，对卖方的供货范围、技术服务、工程项目实施、系统的组态、系统集成等提出要求。

对规格书中未提及的，但为实现系统技术性能和系统完整又是需要的系统配置和有关附件，卖方有责任向用户方提出建议，并提供完善的 DCS 系统配置。

1.2 工厂及装置简况

本项目为新建或改造×××工程，仪表及控制系统应安全可靠、技术先进，满足工艺过程的技术要求，自动控制水平将达到石油化工行业的先进水平。该项目所有的工艺装置和大部分公用工程、辅助设施等，均采用 DCS 进行过程控制和检测，实现集中操作，并建立全厂实时数据库，为全厂计算机信息管理和生产调度建立基础。

本项目设置中心控制室（CCR）。厂区内的生产装置、公用工程及辅助设施的 DCS 显示操作站和部分控制站及附属设备均集中在中心控制室，进行集中操作、控制和管理。

根据全厂总平面的布置，设置×个现场机柜室（FRR）。各工艺装置或辅助单元的 DCS 控制站，安装在各现场机柜室。从现场机柜室到中心控制室的控制网络用冗余铠装光缆（电缆）连接。在现场机柜室（外操室）内可设置一台只读显示操作站，为现场操作人员使用；在现场机柜室内可设置一台现场工程师站，用于正常的系统维护和数据库组态。

整个DCS控制系统由控制站、操作站、工程师站、网络设备、工厂网络接口和应用服务器等设备组成。各装置的DCS控制单元必须独立设置，减少关联影响，以保证装置正常生产和开、停工过程的需要（有特别说明的除外）。

按全厂总流程和总平面布置，中心控制室根据装置和系统需求设置操作站，每站设若干操作台、打印机和辅助操作台等设备。

每个现场机柜室设有机柜间、UPS 间等。

现场机柜室、装置及单元清单（举例）。

1.3 卖方的责任

DCS 卖方对所提供的硬件（除 DCS 系统，还包括所集成的其它设备）、软件、技术服务、工程服务、技术培训、软件组态、系统集成、包装运输、开箱检验、安装指导、现场测试、系统验收，直到 DCS 整套系统运行等负有完全责任。

1.4 供货及服务范围

DCS 卖方的供货及服务范围包括：DCS 的硬件、软件，技术服务、工程服务、技术培训、软件组态、系统集成、包装运输、开箱检验、安装指导、现场调试和测试、系统交付验收等。

DCS 卖方的供货及服务范围根据实际需要还包括：各种仪表机柜（端子柜、安全栅柜、继电器柜、电源分配柜等）、压缩机机组控制系统（CCS）操作台和辅助操作台、安全仪表系统（SIS）辅助操作台、工业闭路电视系统（CCTV）终端、仪表设备管理系统、安全栅/隔离器、浪涌保护器、辅助仪表、过渡端子、继电器及电源分配机柜等设备与 DCS 系统的工程集成。

1.5 报价技术文件要求

1.5.1 系统配置要求

本规格书规定的系统配置规模、规格指标是基本要求。卖方应根据这些基本要求配置成熟、新型的主流设备和最新的软件版本，提供良好的项目技术服务，据此作出性能、价格合适的报价。

报价技术文件必须符合规格书所列的供货范围、技术规格、技术指标和原则。

卖方在报价技术文件中所提供的DCS的系统配置，无论是硬件、软件，都必须是完整的、无缺项的。无论何时发现缺项、漏项，卖方都必须无偿补足。

买方对技术文件的确认并不能免除或减轻卖方的责任。

1.5.2 报价技术文件中的歧义

如果最终报价技术文件中的条款、技术规格、数字等出现前后不一致或互相矛盾之处，原则上以对买方有利的条款、技术规格、数字为准。

1.5.3 报价技术文件与规格书的差异

卖方在报价技术文件中所提供设备的技术规格中若有不满足本规格书的指标或有差别的地方，卖方必须在报价技术文件中明确说明。否则，由此而产生的后果（不论报价技术文件是否被确认）均由卖方承担。

报价技术文件必须对替代方案进行明确说明。

报价技术文件可根据对规格书的理解和系统的特点，提出更好的建议方案，可作为备选方案单列报价。

1.5.4 分项报价

报价技术文件**必须**按装置以及设备分类分项报价。报价中应分别列出每项内容的单价。选择项目单列报价。备品备件应分品种单列报价。

1.5.5 报价技术文件的主要内容

报价技术文件应参照本规格书的内容编写，并进行必要的说明。规格书中要求说明的条款**应**列项说明，不可用样本代替说明。

报价技术文件应包括：

- 1) 卖方及制造厂简介；
- 2) 系统概述；
- 3) 系统配置总图；
- 4) 系统配置及功能说明；
- 5) 操作站及机柜配置图；
- 6) 硬件设备清单(要详细写明：名称、规格、型号、功能、制造厂、产品系列号、样本编号、数量等)；
- 7) 推荐的和可选择的硬件设备清单；
- 8) 系统配备的软件清单(要详细写明：名称、代号、版本、功能、产品系列号、样本编号、数量等)；
- 9) 推荐的和可选择的软件清单；
- 10) 备品备件清单；
- 11) 技术服务项目及保证；
- 12) 工程项目实施内容及保证；
- 13) 质量保证：
 - 系统质量和功能保证；
 - 系统硬件成套及完整性保证；
 - 系统软件成套及完整性保证；
 - 系统集成设备的质量、功能及其与系统兼容性保证；
- 14) 系统集成设备配置及功能说明；
- 15) 与规格书偏离项说明；
- 16) 提供项目文件清单；
- 17) 提供系统负荷及计算方法；
- 18) 其它

1.5.6 技术说明和选型样本

卖方**必须**提供报价技术文件中所涉及到的主要设备和部件、所有应用软件的详细技术规格、功能说明等资料和选型样本，否则按无效报价对待。

1.5.7 报价技术文件文字

报价技术文件所用的文字必须是中国国家标准汉字（简化字）或英文。

1.5.8 报价技术文件有关资料

报价技术文件中还应当附加：

报价技术文件中使用和引用的标准及规范；

报价技术文件中使用的专用技术术语和缩写注释；

系统工业安全、电磁安全及健康安全认证证书等资料；

有关参考资料。

对于买方不了解的标准及规范，必要时还应附加标准全文。

1.6 无效报价

如果报价文件不按规格书的要求编制，将被视为无效报价。

1.7 关于招标及投标的修改

本规格书的要求及报价技术文件内容必要时可作适当调整和修改，但不得改变重要的和实质性的内容，并且调整和修改必须经过双方确认。调整和修改可通过技术协调会或工程协调会的方式进行，调整和修改的原因和内容必须提交补充文件，并有正式的记录文件备案。

1.8 本规格书程度用词

本规格书条文中要求执行严格程度不同的用词，以及评标限度说明如下：

A) 表示很严格，一定要这样做的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

报价技术文件中若有一项不符合“必须”或“严禁”的条款，即作废。

B) 表示严格，在正常情况下均这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应或不得”。

报价技术文件中若有五项（不含）以上不符合“应”或“不应或不得”的条款，即作废。

报价技术文件中若有五项及以下不符合“应”或“不应或不得”的条款，每项不符合条款按投标总价的 2% 增计投标总价，以此作为评标价。

C) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”。

2 系统技术规格

2.1 概述

卖方为本项目提供的 DCS 应采用近几年发展和改进的新技术、新设备的过

程控制和工厂管理系统，并且经过实际应用的系统，便于扩展，能满足石油化工装置大规模生产的过程控制、检测、优化与管理的需要。

本项目为易燃易爆、高度危险、连续生产、高投资运行的大型化石油化工项目，应配置可靠的、先进的设备。卖方提供的 DCS 应充分满足石油化工企业对安全的需要。

卖方为本项目提供的 DCS 的设备型号和版本应有在国内外同类或相似规模的项目，使用同样系统，连续、成功运行一年以上的应用经历。报价技术文件中应列出用户名单、工程项目名称和基本配置情况。

DCS 制造厂应具有 ISO9001 质量体系认证。

DCS 系统的所有设备应是通过 CE 认证的。

2.2 过程控制和检测

2.2.1 控制功能

DCS 的控制站应能满足大型石油化工装置过程控制的功能及速度要求，应具备连续过程控制、批量控制和顺序控制的功能。

控制器应具备快速控制能力，从 I/O 输入经过 PID 控制运算，到 AO 输出的累积时间应在 0.2 秒以内。

报价技术文件中应对控制站的控制容量、控制时间、数据处理方式进行说明。

DCS 应具备 PID 参数自整定功能，报价技术文件应对系统的 PID 参数自整定功能的方式和软件进行说明。

控制站或应用服务器应当具有运行控制应用软件及高级编辑语言的功能，作为模块插入运行的用户软件或第三方软件的规模应不小于 $2 \times 64K$ ，运行容量应不大于控制站总容量的 20%。

控制站的微处理机应为 32 位或以上。

2.2.2 数据采集功能

数据采集功能是将过程变量及状态存入系统。

控制站应能满足所有过程变量检测的需要。

系统应有数据存储的功能，可将各种工艺变量及参数、检测信号、操作过程、报警事件等数据按需要存入硬盘，并可随意调用。

2.2.3 过程 I/O 接口

I/O 接口除常用的类型外还应配备下列几类（包括相应的软件）：

远程 I/O 接口；

智能变送器接口（HART 通信协议）；

标准串行通信接口（如：RS-422、RS-485 等）；

各类卡件应有 0.1%精度的产品；

I/O 卡应具备识别现场接线断路或短路并发出报警的功能。

输出信号卡在设备故障时应能保持输出不变或达到预先设置的安全输出值。

用于热电偶温度检测的 I/O 卡应具备冷端温度补偿的功能。

报价技术文件应对过程 I/O 接口的技术规格进行详细说明。

2.2.4 冗余

控制站和检测站的控制器、电源单元、通信单元等功能卡**必须1:1**冗余配置。
控制用的多通道I/O卡**必须1:1**冗余配置。

2.3 操作环境与人机接口

2.3.1 操作站

操作站是操作人员监视、控制生产过程、维护设备和处理事故的人机接口。其硬件和软件应具有高可靠性和容错性，软件应有从错误中迅速恢复的功能。

2.3.2 操作站的主机

操作站的主机应是工作站或高性能工业用计算机，其操作系统应是通用的、适用于工业化的、可靠的操作系统。

操作站的硬件规格应为 32 位总线，32 位或以上 CPU，SCSI 外设控制器。操作站应带有硬盘驱动器，并能配置成冗余型，使主机能够单独自启动。操作站应能配置光盘驱动器、活动硬盘等高密度外部数据存储设备。操作站可配触摸式操作员键盘。

操作站所有的外设及接口应是通用的，硬盘驱动器、光盘驱动器、显示器、通用键盘、鼠标或球标、打印机等应当是商业化可互换的。

2.3.3 操作站的软件

操作站的软件操作环境应能适应大型石油化工装置过程控制的操作需要，可以根据操作者的权限访问和调用工艺流程图、过程参数、数据记录、报警处理以及各种可用数据，并能有效地调整控制回路的输出和设定参数。

对网络上的数据资源，**必须**能分成不同的操作区域或数据集合，可以根据需要进行监视、控制等不同操作。

操作站**必须**具备不同级别和不同操作区域或数据集合的操作权限。操作级别和权限用密码或钥匙的方式限定。操作员密码和操作权限应能由系统管理员设定和修改。

报价技术文件应对操作站的功能进行详细说明。

报价技术文件应对操作事件记录的功能和追溯方法进行详细说明。

2.3.4 操作站的组态

操作站可以运行组态软件或用作工程师站的组态终端，并配有通用键盘，使其具备工程师组态环境，并可对网络上的设备进行运行状态诊断和数据维护。

2.3.5 数据处理能力

操作站的数据存放格式应是通用的，其数据库及数据库管理系统应是标准的、商品化的，应能被网络上的其他有权限的工作站、PC 机调用。

系统应当满足所有数据的记录需要，可由用户任意选定记录的参数、采样时间和记录长度，并可对记录的数据进行编排处理和随时调用。硬盘上的永久记录应能转存到磁带机或其他存储设备上。

报价技术文件应对其他工作站、PC 机对网络上的过程控制数据的调用方式、方法（如 DDE、OPC、RDI 等）进行说明，并列岀软件清单。

2.3.6 过程报警和系统报警

操作站应具有完善的报警功能，对过程变量报警和系统故障报警应有明显区别。应能对过程变量报警任意分级、分区、分组，应能自动记录和打印报警信息，区别第一事故报警，记录报警顺序，时间分辨率应精确到 0.1 秒。

报价技术文件应对过程报警和系统报警的功能进行说明。

2.4 系统管理及工程实施

系统管理的内容有系统常驻数据的管理、系统各设备的在线诊断、系统软件数据的维护、系统组态及修改、图形管理，此外还有用户应用程序，生产过程控制数据的进一步处理，文件服务等。系统应支持离线组态和调试。

工程实施主要是系统及设备的组态、生成、修改、测试、下载，建立组态数据库等。

系统管理及工程实施应在工程师站进行。需要时也可在操作站进行。

2.5 系统的可靠性和可用性

2.5.1 系统的可靠性

报价技术文件中应提供所有设备的可靠性数据，及最小的平均无故障时间(MTBF)和平均故障修复时间(MTTR)，说明计算的依据，提供可靠性分析说明及有关数据。

2.5.2 系统的可用性

系统的可用性应 $\geq 99.99\%$ 。

系统的各种插卡应能在线插拔、更换。

冗余设备必须能在线自诊断，出错报警，无差错切换。

系统必须具有完善的硬件、软件故障诊断及自诊断功能，自动记录故障报警并能提示维护人员进行维护。

报价技术文件应对系统各部分的故障限制功能进行说明。

2.6 通信网络

通信网络分为过程控制网和工厂管理网。

2.6.1 网络特性

报价技术文件所推荐的 DCS 的局域控制通信网络应符合 ISO/IEEE 的通信标准。通信速度不低于 **10Mb/s**，最小通信间距大于 **1.5km**，网络设备间通信应是对等方式。网络设备应具有在线上网和下网的功能，可以在线加入或摘除网络设备而不影响其他正常工作的设备的运行。

2.6.2 网络连接

通信网络应能与工厂管理网相连，与工厂网的通信带宽不宜低于 **1Gb/s**。一般工厂管理网采用以太网 (Ethernet)，常用的通信方式为 TCP/IP。系统应具备联接工厂管理网的功能。在报价技术文件中提出与 DCS 生产过程控制网相配合的工厂管理网的连接方案。

2.7 高级控制及生产管理

系统应满足集成化生产的需要，应能根据用户的需要连接通用工作站或高性能 PC 机，以运行高级控制和优化控制软件。

系统应能与工厂管理网上的设备进行数据交换。

报价技术文件中应列出推荐的软、硬件及卖方清单，介绍应用功能。

2.8 仪表设备管理系统

仪表设备管理系统应包括：仪表设备组态、状态监测及诊断、校验管理和自动文档记录管理等功能。

设备管理系统的基本规格包括以下几部分：

2.8.1 数据读取

设备管理系统应能自动读取系统连接的所有 HART 设备中的有效数据（包括生产厂商、设备型号、产品编号、名称、系列号、软件版本、地址、仪表位号、仪表规格等）。自动完成系统的数据存储和管理，自动显示系统及设备的连接状态和诊断信息。HART 信号采集应在 DCS I/O 接口或端子上实现。

2.8.2 设备组态

设备管理系统应完全兼容标准 HART 设备的通信和数据交换，采用简便易行的标准化组态方式。使用标准化的数据库和文件方式，并可采用标准化的设备描述文件，增加当前数据库外的或新品种的标准 HART 设备。报价技术文件中应提供该系统确定能存取的 HART 设备清单。

2.8.3 设备诊断

设备管理系统对连接的设备应具有完善的诊断功能，对设定的重要数据应具有异常状态报警功能。应能识别信号线路的短路和断路，并报警。应能实现自动定时、定期诊断检查和人为随时诊断检查。

2.8.4 软件基础

设备管理系统应能在 PC 机上运行，能在 Windows XP 及 Windows 2003 操作系统下运行。应带有 SQL Server 2000 或 Oracle 数据库软件。

2.8.5 模板方式

设备管理系统应能采用模板方式建立或传送仪表组态显示数据，可自动对应不同类型智能设备，完整地显示仪表数据和诊断状态。

2.8.6 用户管理

设备管理系统应具有用户管理功能，可以设置不同权限的用户和密码，保证操作管理的安全。HART 设备中的有效数据可以在 DCS 系统上引用。对现场出现故障的 HART 设备，能在操作画面上显示，并且可生成对应的故障报表。

2.8.7 非智能设备管理

对非智能设备，可采用人工输入的方式建立仪表管理档案。

2.8.8 预测维护管理

设备管理系统应具有预测维护管理的功能。根据仪表运行时间和诊断信息，预测维护的时间，内容和计划等。

设备管理软件应有国内、外用户的应用经历。

2.9 可燃气体及有毒气体检测报警系统

若可燃气体、有毒气体报警器信号引入 DCS，应分别接到各个现场机柜室内独立的 DCS 卡件中，在 DCS 系统操作站上或信号报警盘上显示报警。

3 硬件配置的基本要求

3.1 设备配置条件

本项目各装置 DCS 的操作站集中安装在中心控制室内，控制站和机柜安装在中心控制室机柜室和现场机柜室内。现场机柜室内设机柜间、工程师室、UPS 间等。中心控制室内设有操作室、机柜室、工程师室等。中心控制室建筑平面图见附图 1（举例）。

各控制站与中心控制室操作站之间通过冗余的铠装光缆（电缆）进行通信，按不同路径敷设，连接形式为星形或环网形。

现场仪表选用：隔爆型 EEx d II CT4，本安型 EEx ia(b) II CT4。

中心控制室内划分为×个工作区，设备配置见附录 1（举例）。

3.2 冗余原则

系统应具有完备的冗余技术，包括设备冗余和工作性能冗余。

各级网络通信设备和部件**必须1:1**冗余。

控制站的控制器等功能卡**必须1:1**冗余。

所有电源设备和部件**必须1:1**冗余。

多通道控制回路的I/O卡**必须1:1**冗余。

每个操作站应带有独立的计算机主机，操作站之间应具备工作冗余的功能。对冗余的设备，要求能在线故障诊断、报警、自动切换及维修提示。

3.3 控制回路及检测点统计（I/O 清单）

控制回路、检测点统计表见附录 2（举例）。

3.4 控制站配置

3.4.1 控制站负荷

控制站**必须**按工作区或装置（单元）配置，不得将不同工作区或装置（单元）的控制回路和检测回路放在同一控制站中，工作区或装置(单元)划分详见附录 2。各控制站I/O卡件插槽**必须**预留 **20%**的余量。

可燃气体、有毒气体报警检测器的I/O卡件**必须**为独立卡件。

当控制站满负荷时，系统的电源、软件、通信负荷和其他各种负载应具有至少 **40%**以上的工作裕量。

控制站的负荷不应超过 **50%**，报价技术文件中应有控制站的负荷计算。负荷计算时，I/O 点数与控制周期的比例为：10%为 0.2s；20%为 0.5s；70%为 1s。PID 控制模块的数量按各控制站 AO 点数的两倍计算，控制周期按 1s 计算。

如果在开工运行过程中，控制站的实际负荷超过 **50%**，DCS卖方**必须**无偿补充软件及硬件设备，满足负荷限制条件。

3.4.2 I/O 卡配置

I/O 卡应采用隔离式。

报价技术文件中应说明 I/O 卡的隔离方式。

对某些仪表（如：电磁流量计、分析仪、雷达液位仪等）的输入信号，I/O 卡的配置应保证这些信号的正常接收和转换。

对某些仪表（如：电磁阀等）的输出信号，I/O 卡的配置应保证这些信号的输出负载能力。

控制站的所有卡件应具有防环境腐蚀的能力，应达到 ANSI/ISA S71.04 标准 G3 等级。

AI 卡的通道数不应多于每卡 **16** 通道。

用于控制的温度信号（TC、RTD）输入卡的通道数不应多于每卡 **16** 通道。

用于监视的温度信号（TC、RTD）输入卡的通道数不应多于每卡 **32** 通道。

AO 卡的通道数不应多于每卡 **16** 通道。

DI 卡的通道数不应多于每卡 **32** 通道。

DO 卡的通道数不应多于每卡 **32** 通道。

DCS 应为现场 24V 用电仪表供电，I/O 卡不能供电的，应配置供电电源和配电端子。

智能 I/O 卡采用 HART 通信协议的叠加信号。

非智能 I/O 信号应单独配置 I/O 卡，不应与智能 I/O 信号混用。

I/O 卡（包括备用卡）均能在不受软件版本限制的条件下随时使用。

报价技术文件中**必须**提供控制站、I/O 卡的抗电磁干扰能力（硬件和软件）的说明，并提供相关技术规格和资料。

报价技术文件中**应**提供控制站、I/O 卡的详细技术资料 and 说明。

3.5 操作站配置

3.5.1 主机

每个装置至少配置两台主机。对客户机-服务器（client-server）结构,冗余服务器的切换时间**必须**不影响客户机操作。

每个操作站应能管理工艺装置的各个操作分区，并可在权限的管理下进行切换。

CPU: ≥ 32 位;

主频: $\geq 2\text{GHz}$;

硬盘: $\geq 120\text{GB}$;

内存: $\geq 1\text{GB}$;

报价技术文件中应提供操作站的各种设备的详细技术资料 and 说明。

3.5.2 操作站配置

每个操作站应配备显示器、操作员键盘、鼠标或球标。

至少有 1 台操作站的配置应能方便地从操作员环境转入工程师环境。

操作站配置 20 英寸液晶显示器、带有图形加速器的显示驱动卡（不低于 128M 显存）。

操作站的装备应满足用户需要。

操作站应设有安装电话机的固定位置。

必要时操作站配备双显卡，将 VGA 信号输出到 RGB 矩阵，将操作显示投送到大屏幕上显示。

3.5.3 打印机配置

本项目各装置根据需要统一配置 × 台报警打印机和 × 台报表打印机。打印机为激光打印机。工程师站配置 × 台彩色激光打印机。

报警打印机和报表打印机应能互为备用。操作站应能以指令方式对打印机的工作进行切换。打印机应能满足操作站进行屏幕图形打印和脱机打印的需要。

所有报警、报表打印机均安置在中控室打印机室内，构成网络打印机阵列。

激光打印机的纸张规格：A3(或 A4)。

报价技术文件中应提供打印机详细技术规格的资料，并对打印功能作详细说明。

3.5.4 外存储设备配置

外部存储设备应根据DCS的结构配置（配置在操作站上或作为网络设备配置），包括USB储存设备、CD—R/W光驱、硬盘驱动器等。配置的硬盘设备容量应为DCS满配置、满负荷运行所需容量的两倍以上。网络公用的硬盘驱动器必须是冗余配置。

3.5.5 现场显示操作站

在就地设岗的现场控制室内设置操作站，配置与中控室内操作站相同。

现场机柜室内各设置一台只读显示操作站，用于开工初期监视和日常巡检维护，配置与中控室内操作站相同。正常运行期间采用钥匙及密码手段锁定为只读显示操作站模式，可浏览本现场机柜室内所有相关装置的操作画面、过程变量、过程及系统报警信息。

3.6 工程师站配置

3.6.1 中心控制室

在中心控制室内设置×台工程师站，接在局域通信网上，用于系统管理和组态维护及修改。每台工程师站要配备相应的操作台(包括显示器、光驱、键盘、鼠标等外设)。工程师站硬盘应按 1: 1 冗余配置，并构成镜像硬盘。每台工程师站配备一台可读写光盘驱动器(CD-RW)。中心控制室的工程师站配置×台激光打印机（A3 规格）、×台彩色喷墨打印机及打印机台。

CPU: ≥32 位；

主频: ≥2GHz；

内存: ≥1GB；

硬盘: ≥120GB；

显示器: 20 英寸液晶（LCD）；

显示卡: 不低于 128M 显存的图形加速卡；

操作系统: WINDOWS2000 或 WINDOWS XP 系统。

工程师站具有组网能力（可作为网络服务器）或多终端能力，采用双网卡配置，可以通过交换机与全厂管理网络相连。工程师站应具有操作站所有功能。

报价技术文件中应提供工程师站的各种设备的详细技术资料 and 说明。

3.6.2 现场工程师站

现场机柜室或现场控制室设置一台工程师站，配置与中控室内工程师站相同，用于相关装置的系统管理和组态维护及修改。

当现场机柜室与中心控制室之间的网络联系中断或发生通信故障时，现场工程师站应与所在机柜室内控制器构成独立系统。

现场工程师站同时用于相关装置历史数据的存储，否则，每一分区必须单独配备历史记录设备。

3.7 历史数据工作站

在中心控制室设置 $\times$ 台历史数据工作站，接在局域通信网上，用于过程数据的存储与管理，并为各分区的历史记录作同步备份。

各工作区或装置（单元）设历史数据工作站。

历史数据工作站要配备相应的操作站(包括显示器、光驱、键盘、鼠标等外设)。历史数据工作站的机型应为服务器型，采用冗余配置硬盘。历史数据工作站应配置高密度活动存储设备和可读写光盘驱动器(CD-RW)。

参考配置：

CPU: ≥ 32 位；

主频: $\geq 2\text{GHz}$ ；

内存: $\geq 1\text{GB}$ ；

硬盘: $\geq 400\text{GB}$ ；

显示器: 20 英寸液晶；

显示卡: 不低于 128M 显存的图形加速卡；

历史数据工作站用于保存过程数据记录的硬盘设备，其容量应满足全部I/O点 **2** 倍以上的数据量（每分钟记录一次）各存贮 $\times$ 条记录的需要。历史记录应能转存到移动存储设备上。

历史数据工作站应能通过交换机与全厂管理网络相连。

报价技术文件中应提供存储设备容量的计算以及历史站的各种设备的详细技术资料 and 说明。

3.8 电视监控站配置

在中心控制室按装置各设置 $\times$ 台电视监控站，用于装置内工业电视的显示及操作。电视监控站应能够实现工业有线电视系统（CCTV）摄像头图像的显示、监控。电视监控站的硬件及操作站配置与中控室内操作站相同，并配备视频输入卡及键盘卡。电视监控站操作系统为WINDOWS XP系统。

3.9 通信网络及设备

3.9.1 过程控制局域网

采用冗余的控制通信网，联接所有的控制、检测和操作设备。网络级设备还有工程师站、网络级历史数据存储设备等。

网络连接采用网络交换机。网络交换机应预留 X 个连接操作站的接口，以便扩充应用。

控制通信网及其各级通信子网络及网络设备应容错（或冗余）配置。

中心控制室与各机柜室的网络连接方式为星形或环网形连接。

通信网络应有病毒防护设施。

报价技术文件应对通信标准、通信方式作出详细说明，并提供各级网络的通信速率、通信距离、通信传输介质、通信扩展设备等技术资料。

3.9.2 网络负荷

网络负荷不应大于 50%。

报价技术文件应对各级通信网络上的最大负载量进行说明，提供通信故障率与负载量的相关数据。在投标中应有所配置的系统的通信网络负荷计算及可能发生的最大通信负荷的计算。

3.9.3 工厂管理网接口

设置一个 TCP/IP 的工厂管理网接口，接在局域通信网或工程师站上，其网络接口速率 100/1000Mbps。配备 OPC 等软件，所接网络服务器应能读取 DCS 中的过程数据，并可以将数据传输到全厂管理网的数据库。

工厂管理网与过程控制局域网络之间应设置防火墙。

投标文件应包括工厂管理网接口硬件和软件配置。

报价技术文件应说明 DCS 系统与工厂管理网络的连接方案，并提供相应的技术资料。

该网络接口和 OPC 软件的费用，DCS 卖方应提供分项报价。

3.10 DCS 与 SIS 等设备的通信连接

DCS 应配备与其他系统，例如安全仪表系统(SIS)、压缩机控制系统(CCS)、先进过程控制(APC)、在线分析仪系统(PAS)、可编程序控制器(PLC)等的通信接口。通信协议应为网络、Modbus RTU 或买方要求的其他通信协议。

DCS 卖方负责全部所需连接的数据通信的实现，应在报价中说明其联网方案、通信协议，并应提供软、硬件的详细技术资料 and 说明。

DCS 卖方负责 DCS 与 SIS 等系统的通信调试集成。

3.11 系统机柜

根据各装置的控制和检测点数配置相应的控制单元及机柜。不同工作区或装置（单元）的 I/O 卡件、控制器等严禁安装于同一系统机柜内。

各类系统机柜宜预留 20%的备用安装空间（不安装设备）。

报价技术文件应提供机柜、操作站等设备的外形尺寸、基础尺寸、材质、重量和颜色标志等技术规格。

DCS 的机柜应采用标准机柜（如：Rittal TS 系列），前后单开门，左轴方式，尺寸统一为 2100mm(高)X800mm(宽)X800mm(深)（包括底座），颜色色标为 X（推荐 RAL7035）。机柜门内带 A3 横向聚苯乙烯电路图盒（带自粘固定带）。门内带正反面标签，门内、外均带机柜编号。机柜配置电源，风扇工作状态在 DCS 实现监控。

3.12 辅助机柜

辅助机柜随 DCS 统一订货。

本质安全信号电缆直接接入机柜室安全栅柜，非本质安全信号电缆先接入过渡端子柜，再接到 DCS 的 I/O 机柜。

安全栅、隔离器、浪涌保护器、继电器、电源分配柜及过渡端子的规格要求及数量见附录 X。

隔离式安全栅采用外供电方式。供电电源为 **24VDC**，**1: 1** 冗余配置，电源负荷不大于 **50%**。

过渡端子机柜应配置供电电源，配置与安全栅柜相同。

安全栅、隔离器及浪涌保护器均安装在安全栅柜中。

各种机柜的外形、尺寸及颜色应与 DCS 机柜相同。柜内应配备专用的屏蔽线接线端子、供电端子、安装配件、汇线槽、风扇等辅助设施。电源线、接地线应连接完好。柜内应有 20% 的扩展空间。机柜配置电源，风扇工作状态在 DCS 实现监控。

报价技术文件应提供安全栅、隔离器等详细技术资料。

安全栅、隔离器、浪涌保护器、过渡端子、继电器及电源分配柜等辅助机柜应分项列表报价。

3.13 电缆及连接配件

通信电缆及连接配件由 DCS 卖方供货。

系统各设备之间的连接电缆和所用接插件由 DCS 卖方供货，并应留有足够的长度。

DCS 内部电源电缆及系统电缆，由 DCS 卖方供货。

连接现场机柜室与中心控制室之间的冗余铠装光缆（电缆），由 DCS 卖方供货。

3.14 电源及接地

3.14.1 电源规格

控制系统电源为 **220VAC $\pm$ 10%**，**50Hz $\pm$ 1HZ** 双路供电。在 1 路电源供电的情况下，系统必须保证正常运行。

风扇、照明、插座电源规格为 **220VAC**，**50Hz** 普通工业电源。

DCS卖方**必须**在报价技术文件中对中心控制室和各现场机柜室分别提出对电源的技术要求和提供UPS容量，并提供DCS各种设备的电源规格、工作电流、最大启动电流、供电设备保护电流规格、耗电量及发热值等资料。

3.14.2 现场仪表的供电

现场仪表的 **24VDC** 电源供电，由卖方提供 **1: 1** 冗余的稳压电源，电源负荷不大于 50%。

3.14.3 接地工程

接地工程应符合 **SH/T3081-2003、IEC354-5-548-1996、ISA-RP12.6-1995** 等有关标准规范，采用等电位连接方式的共用接地系统，最终接到电气的接地系统。

为便于用户的施工准备，报价技术文件中**必须**提供详细的接地工程规范、资料和说明。

4 软件配置的基本要求

4.1 过程控制和检测软件

卖方所提供的DCS**必须**配备全套的过程控制软件、过程检测软件和操作软件，软件的容量应按设备的最大配置配备。

每一个操作站所配备的軟件的操作点数容量应与对应的控制器的 I/O 卡相匹配。

卖方应列出可选的控制站、操作站运行的高级控制、批量控制、数据处理及统计核算和其他可用的应用软件清单。

DCS 应配备用于保存过程数据记录的软件，其能力应满足全部 I/O 点 **2** 倍以上的数据量（每分钟记录一次）各存贮××××条记录的需要。报价技术文件应对历史数据记录软件的规格和功能进行详细说明。

DCS 应配备 PID 参数自整定功能。

4.2 操作系统及工具软件

系统**必须**配备全套的操作系统软件及工具软件。

工程师站应配备通用的高级语言、数据库管理系统、电子表格、网络管理软件等应用软件及工具软件。

报价技术文件**必须**列出应配备的软件清单（包括已随硬件带的软件）和可供选择的软件清单，并说明软件的版本。

4.3 工程组态软件

系统除必备的组态软件外，卖方还应列出可选择的其他组态工具软件。组态软件应具备在线修改和下装组态数据的功能。

DCS 系统及组态软件应支持离线组态和调试。

4.4 高级控制和优化软件

卖方推荐可用的高级控制和优化控制软件清单，并说明这些软件的运行环境，用户在系统评价时将考虑这一因素。

4.5 生产管理软件

DCS 应配备生产报表软件，报价技术文件应对生产报表软件的规格和功能进行详细说明。

卖方推荐系统可用的生产管理软件清单，并说明这些软件的运行环境，用户在系统评价时将考虑这一因素。

4.6 软件的版本更新

在合同保证期及以后一年内，DCS 卖方应免费提供最新版本的系统软件、应用软件及升级服务。对于由于软件版本等引起的系统故障，DCS 卖方应及时处理，并应在合同保证期及以后三年内免费提供最新版本的系统软件、应用软件及升级服务。

4.7 汉字系统

报价技术文件中应对系统各类软件应用汉字的情况给予说明。

5 备品备件及辅助工具

5.1 备品备件

DCS 卖方报价中应包括系统运行两年所需的备品备件清单。每种 I/O 卡件备用量不少于 **5%**，每种卡件至少备一件。对消耗品的备用率不低于 **20%**。

5.2 专用仪器和工具

卖方提供系统安装、调试、维护用的特殊工具和专用仪器、工具的清单，并单独报价。报价中应包括足够的用于系统组态、安装、调试、维护用的外存储介质（如：可读写光盘、高密度磁盘、活动硬盘等）。

6 文件资料

6.1 工程设计文件资料

DCS 卖方应按装置分别提供完整的英文或中文工程设计文件资料（4 份）及电子文件（2 份），每个装置资料至少应包括：

- 1) 系统总说明书及配置图；
- 2) 操作站和机柜布置图；
- 3) 输入输出卡件及接线端子布置图、接线图；
- 4) 系统供电及接地图；
- 5) 系统内部电缆接线图；
- 6) 操作站、机柜、机架详细尺寸图；
- 7) CCTV 系统布线图；
- 8) 连接现场机柜室和中心控制室光缆双端接线图；
- 9) 远程 I/O 卡件及接线端子布置图、接线图；
- 10) 应用软件组态资料（包括回路图、编程、流程画面等）。

6.2 应用手册文件

DCS 卖方应提供 4 套完整的英文或中文使用手册文件资料（4 份），电子文件（2 份），资料至少应包括：

- 1) 各种设备的技术说明书；
- 2) 系统配电及接地工程手册；
- 3) 各种过程 I/O 端子接线图；
- 4) 设备安装手册；
- 5) 系统软件使用手册；
- 6) 各应用软件使用手册；
- 7) 操作员手册；
- 8) 工程师手册；
- 9) 系统维护手册；
- 10) 出厂验收测试程序；
- 11) 配套设备的样本或使用说明书；
- 12) 规格书中要求的有关数据或表格；
- 13) 其它必要的文件资料。

6.3 中间文件资料

中间文件资料、详细内容、交付期限及文件份数在工程条件会上确定。

6.4 组态培训资料

组态培训期间 DCS 卖方应提供给每位参加者一份组态培训资料。

6.5 文件资料的文字

所有文字资料必须使用中国国家标准汉字（简化字）或英文。

7 技术服务

7.1 概述

技术服务应包括工程服务与现场服务。工程服务有项目管理、组态、生成、集成调试、工厂试验与出厂验收、培训服务（组态、操作、维护）等。现场服务包括现场开箱检查、系统通电、安装指导、联调试运和装置投运以及集成设备现场安装调试等。

DCS 卖方应列出近期完成的项目的用户清单，包括联系地址、联系人员等资料，以便了解服务情况。

DCS 卖方必须在中国国内设有工程硬、软件支持、服务中心。

7.2 项目管理

7.2.1 项目经理

整个项目执行期间应提供优良的项目管理服务。DCS 卖方在签定合同后应立即指定一位固定的有经验的项目经理并及时通知用户，项目经理应有一个固定的联系电话及通信地址。项目经理应自始至终地负责整个项目的实施及文件、信件（传真、网络信件等）资料往来，及时联系和处理用户与厂商之间的有关事宜，如有人员更改或临时变化，应预先通知并获得买方批准。

7.2.2 项目进度

报价技术文件应提供参考的项目进度表，工程进度及具体日程待签订合同前确定。DCS 卖方应在报价技术文件中提出本项目设备设计、制造、调试、测试、验收等各阶段的执行进度。

7.3 工程条件会

DCS 卖方应在签定合同后，按照承包商或工程设计单位分期举行工程条件会议，对系统配置和规格进行详细确认，确定各承包商及工程设计单位的所有供货清单。经确认的供货清单与服务条款即为生产定单。确认文件资料的详细内容及具体的交付时间。

双方确认的文件即成为技术附件，具有合同附件的同等效力。

如果有必要，工程条件会议时还可再次确认项目进度。

在项目执行过程中，如果有必要，供、需双方还可就系统详细设计与现场工程设计之间进行必要的协调，组织设计联络并协商处理。双方确认的文件及文件的修改版也具有合同附件的同等效力。

7.4 现场技术服务

现场技术服务按照承包商或工程设计单位及工作区分期进行，卖方应根据合同规定派遣有经验的技术人员到达现场提供技术服务。

7.4.1 现场安装

现场安装由买方负责，卖方应对安装工作提供指导和协助服务。但由卖方成套的部分（包括安装、接线等）应由卖方负责。

7.4.2 系统通电

DCS 设备在现场安装、接线完毕后，系统通电由 DCS 卖方的技术人员负责，通电前由卖方的技术人员检查系统的安装、接线、电源及接地等情况，然后通电启动。

7.4.3 联调试运

DCS 卖方将派有经验的应用工程师到现场，负责或指导用户对系统与过程进行联调试运，使系统各部分处于正常工作状态，完整地投入运行。

DCS 卖方应负责 DCS 与其它系统的通信调试。

联调试运后，方可进行现场验收。

7.4.4 系统投运

装置开工期间，DCS 卖方派有经验的应用工程师到现场，保证开工期间系统工作正常。

7.4.5 服务费用

DCS 卖方报价中应包括××人、天的现场服务，并单独报价。

由于 DCS 卖方或系统故障等原因造成现场服务时间的增加，其费用由 DCS 卖方负责。由于买方原因造成增加的现场服务时间，费用由买方负责。

7.5 操作运行服务

7.5.1 操作运行服务响应

DCS 卖方应对系统投运后 15 年的操作运行技术服务、使用与维修技术咨询提供良好的保证，DCS 卖方应保证在中国国内工程中心技术服务与维修的支持部门在接到用户 Email / 传真 / 电话后 24 小时内对用户提出的问题给予答复（Email/ 传真 / 电话），直到解决问题。需要时应派专人到用户所在地解决。

7.5.2 服务能力

报价技术文件中应列出中国国内距本项目现场最近的技术咨询和维修服务组织、部门的地址、联系方式等资料，并说明：

- 1) 经过正式培训的工程师数量；
- 2) 赴现场所需的最长时间；
- 3) 在现场培训操作和维护人员的能力；
- 4) 更换各种部件或设备的生产、运输及服务所需的时间；
- 5) 技术咨询和维修服务的资质证明。

报价技术文件中还应说明保修期以外的维修服务费用。

8 技术培训及软件组态

8.1 系统技术培训

系统技术培训按照装置分期进行。一般为对所选系统的技术规格、配置的软件功能进行详细介绍，进行组态技术培训。培训可在DCS卖方具有国际培训资格的培训机构完成，也可在国内有相应培训资格的培训部门进行。每期参加人数约×人，时间约×周。

培训期间，DCS 卖方应为用户提供良好的食宿、交通、通信联络和工作等便利条件。

8.2 软件组态培训

报价技术文件应对培训计划、组态工作的计划、组态工作实施细则提出方案并提供详细报价。

组态培训由 DCS 卖方负责进行，应保证培训质量。组态培训的内容应达到参加培训的技术人员在 DCS 卖方工程师的指导下完成组态工作的程度。组态培训应保证参加培训的技术人员的上机时间和并保证最多每两人有一台终端。

在组态培训前，用户要对讲课和辅导人员进行资格确认。在组态培训期间，用户有权要求更换不称职的培训和辅导人员。

软件组态培训和系统组态工作可连续进行。一般在用户的DCS设备上进行组态、生成、调试和下装，最终达到运行条件。调试和下装宜在DCS系统组装完成时进行。组态人员有用户技术人员共约××人，培训时间×周，组态时间×周。

在组态培训和组态期间，DCS 卖方应为用户提供良好的食宿、交通、通信联络和工作等便利条件。

8.3 组态

软件组态及系统集成由 DCS 卖方负责完成。DCS 卖方应派有经验的技术人员完成组态及数据库输入工作。用户技术人员配合组态工作并提供组态所需的相关资料。

DCS 卖方的技术人员完成全部组态文件，例如：显示及控制流程图、系统结构文件、报警分组、控制回路文件、检测点文件、工作站工作文件、生产数据报表等各种文件。

组态文件形成电子文件，经调试修改，由买方确认并接收。

DCS 卖方在用户配合组态工作时应提供良好的工作条件和办公设施。

8.4 维护培训

维护培训应为正式的培训课程，在有国际培训资格的培训机构进行，以保证培训质量。

用户参加人数约×人，培训时间×周。

8.5 操作培训

操作培训应为正式的培训课程，在有国际培训资格的培训机构进行，以保证培训质量。

每期用户参加人数约×人，培训时间×周。

9 测试与验收

9.1 工厂测试与出厂验收

在系统制造、组装完成之后，验收测试之前，DCS 卖方应提交一份完整的产品清单和测试文件。

出厂测试验收前，厂方应提出一套标准验收程序及内容（包括厂方标准测试文件），经双方确认。

工厂验收在DCS制造厂进行。设计及用户参加人数约×人，时间×周。

系统出厂验收由双方技术人员共同执行，具体测试由卖方负责，验收时对各种卡件至少应测试总量的 **40%**，对 I/O 卡每卡至少测试一点。

DCS卖方**必须**保证所提供设备的所有技术指标达到产品说明书、供货合同和工程会议所确定的指标要求。

工厂测试应包括智能变送器与 DCS 的联调、仪表设备管理系统的调试及其它系统集成。

工厂验收文件由双方代表共同签署。

9.2 现场验收

9.2.1 开箱验收

DCS 系统到现场后，DCS 卖方应派人与用户共同开箱验收。确认到货设备与装箱单列明的设备数量符合情况及设备完好情况。

9.2.2 现场验收

系统安装、接线等工作完成后，DCS 卖方应派人与用户共同进行系统检查，系统通电、软件安装，组态下载、整个系统试运等工作。DCS 卖方与用户共同进行最终的系统现场验收测试。

现场验收可参照出厂验收程序及内容，由双方讨论确定。

最终系统测试结果应达到系统技术规格书中的各项要求，系统最终验收文件由双方代表共同签署。

10 性能保证

10.1 性能保证

DCS 卖方必须保证系统完整性和所有设备、部件是全新的，能完好工作。

在保证期内，DCS 卖方必须保证免费更换发生故障的或有缺陷的部件和设备。用来更换的部件和设备应当是全新的。

保证期为工艺装置开工后 12 个月或交货到中国后 18 个月，二者以先到期者为准。

10.2 备件

DCS 供货清单中的所有设备、部件应保证 15 年（或停止生产后 9 年）以上的备件供应期。

备品备件应分品种单列报价。在备件供应期内，所有备品备件的价格应保证不高于本次报价中单列价格的 10%。

11 其他要求

附图 1. 中心控制室建筑平面图

附录 1. 设备配置

附录 2. 控制回路、检测点统计表

本附录的统计表除特别说明外，I/O 点均已预留 15%的余量。

XXXX 单元（XXX 万吨/XXX 装置）DCS I/O 清单

信号类型		控制	检测	合计	备注
AI(4~20mA 二线制)	Hart 智能型				
	普通型				
AI(4~20mA 非二线制)	可燃气体、有毒气体检测器				
	普通型				
AO (4~20mA)					
TC (IEC 标准)					
RTD (Pt100 型)					
PI					
DI					
DO($\geq 3A, 220VAC$)					继电器型
DO($\geq 1A, 24VDC$)					
RS485					
RS232C					
备 注		冗余型			