附件2：

安全仪表系统（SIS）技术规格书

NXHL-WS-2023-06-01

最终用户：湖南有色金属研究院有限责任公司

设计单位：中国轻工业长沙工程有限公司

2023年6月

# 总则

## 概述

本安全仪表系统（以下简称SIS）规格书为宁夏海利科技有限公司废水处理系统项目罐区编制，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。

本规格书对废水处理系统项目罐区的SIS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SIS系统配置。

## 工厂及装置简况

系统位于宁夏海利科技有限公司厂内，具体位置以总图为准。

## 卖方的责任

卖方对所提供的硬件（除SIS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SIS整套系统运行等负有完全责任。

## 供货及服务范围

卖方的供货及服务范围包括：SIS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SIS系统交付验收前的所有设备及其备品备件和相关技术服务。

卖方的供货及服务范围根据实际需要可包括：各种仪表机柜（端子柜、安全栅柜、继电器柜、电源分配柜等）、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及其备品备件与SIS系统的工程集成的调试、测试等所有技术服务。

# 系统技术规格

## 概述

卖方为本项目提供的SIS应采用近几年发展和改进的新技术、新设备的安全仪表系统，并且经过实际应用的系统，便于扩展，能实现石油化工装置大规模生产的人身保护、环境保护、工厂和设备保护的功能。

本项目为易燃易爆的化工项目，**应**配置可靠的、先进的设备。卖方提供的SIS应充分满足化工企业对安全的需要。

卖方为本项目提供的SIS的设备型号和版本必须有在国内外同类或相似规模的项目，使用同样系统，连续、成功运行两年以上的应用经验。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。

SIS制造厂应具有ISO9001质量体系认证。

## 技术要求

### 基本要求

### 总则

本规格书要求SIS系统能实现人身保护、环境保护、工厂和设备保护的功能，应独立于DCS系统和其它子系统单独设置。

SIS系统遵循原则：

* 制造厂必须提供有TUV认证的，安全级别为SIL3（IEC61508）和AK5/6（TUV）的SIS系统。
* 必须采用以微处理机为基础，三重化或四重化模块的冗余容错技术。
* 应能实现时序控制、计算、脉冲调幅、积算、数据键入、操作、通信等功能。
* 应能诊断和显示系统的全部部件故障，并通过通信接口在SIS的操作站上显示。
* 应先进可靠，组态方便、灵活，具有开放式的结构。
* 必须设计成故障安全型。
* 各控制器必须为厂家型号序列一致的主流产品，CPU必须为1；1或1：1：1硬件冗余。
* 必须采用冗余和容错的通信方式且通讯卡为1：1硬件冗余。
* 必须提供全部的应用编程软件和操作系统软件。
* SIS集成商必须获得ISO 9000质量体系认证。

系统的构成包括过程接口、I/O模件、控制器、通信系统、辅助操作台、工程师站、SER工作站及网络结构。SIS推荐最适合的系统结构，提供系统结构图，并作说明。

SIS应提供标准系统组态软件及全部所需的使用权（Licenses）和全部系统软件清单，必须保证系统软件的完整性。

### 系统结构

SIS系统必须采用经TUV安全认证的可编程控制器系统(PLC)及其数据网络连接。

SIS系统的中央逻辑处理器、I/O模件、电源模件、内部通信模件等硬件设备安装在SIS系统机柜中，独立完成工艺装置的安全保护和紧急停车。SIS辅助操作台上紧急停车手动开关的信号和报警信号硬接线连接到SIS系统。

SIS系统与DCS系统通信，可在DCS操作站显示报警。

SIS系统有报警事件顺序记录功能(SER)。

SIS系统与其他子系统的连接采用硬接线的方式。

### 过程接口

过程接口包括输入输出卡、事件顺序输入卡、配电器、HART多路转换器、开关、继电器等关联设备。

中央逻辑控制器应采用三重化（TMR）或四重化（QMR）结构且必须为1：1或1：1：1硬件冗余，符合SIL3安全等级要求，并得到相应的TUV AK等级认证。

输入输出卡应带光电或电磁隔离，通道应隔离，带故障诊断。

若采用三取二过程信号应分别接到三个不同的输入卡。

输入输出卡相连接的传感器和最终执行元件应设计成故障安全型。

SIS系统的旁路开关分工艺操作和仪表维护两种类型。

### 操作站

当操作站失效时，安全仪表系统的逻辑处理功能不会受到影响。

操作站不能修改安全仪表系统的编程软件。

### 辅助操作台

安装紧急停车按钮、二位式开关、二位式开关带钥匙、测试及确认按钮、信号报警器等。

按钮、开关、信号报警器等与安全仪表系统硬线连接。

紧急停车按钮宜采用红色,带操作保护,旁路开关宜采用黄色,确认按钮宜采用黑色,试验按钮宜采用白色。

### 工程师站和SER工作站

工程师站用于安全仪表系统组态、编程、故障诊断、状态监测、在线方案调整程序开发、系统诊断、控制系统组态、数据库和画面的组态、编辑及修改。同时可以离线和在线组态、修改、设置参数及系统维护。 工程师站还应具有离线仿真调试功能。

SER工作站用于记录过程事件。过程事件从SIS系统中检索出来用于在线查看，可直接打印及存储到磁盘上, 事故记录的时间分辨率为50ms。

### 通信系统

系统通信必须是冗余，SIS应明确所执行的通信协议。

### 系统负荷

SIS应提供系统负荷及其计算方法。

### 系统的冗余

SIS系统中，采用冗余结构的包含以下部分：

* 中央逻辑控制器；
* SIS系统内部的安全网络；
* 供电单元；

### 过程接口

### 过程接口机柜

SIS系统每个卡笼应至少有1对空槽位。

SIS系统(按控制器)应有20%的裕量空间用于安装I/O卡件。控制器负荷能力包括扩展部分。

所有的输入/输出(I/O)点接好线。每个机柜里接线端子应留20%备用。

SIS系统提供相应的HART多路转换器，HART多路转换器可与SIS系统FTA或ETP一体，但必须经过TUV认证；HART多路转换器与SIS系统FTA或ETP也可分开设置，并预留与AMS服务器的通讯接口。

### I/O模件

I/O模块必须是安全级别SIL3（IEC61508）和AK5/6（TUV）的I/O模件。

**I/O模件抗干扰要求**

全部I/O模件输入电路应带电磁隔离或光电隔离。通道应隔离，符合IEC61000标准规定或SAMA PMC33.1标准规定。

SIS应提供I/O模件的抗干扰能力说明，并提供I/O模件接线的相关技术资料。

**I/O模件配置原则:**

三重化（TMR） I/O模件应按照每种类型I/O通道数严禁超过32点。

* AI模件 通道数不应超过 32点
* AO模件 通道数不应超过 16点
* DI模件 通道数不应超过 32点
* DO模件 通道数不应超过 32点

**I/O 类型:**

高电平模拟量输入模件： 4-20mA 24V DC由SIS系统供电

高电平模拟量输入模件： 4-20mA/HART 24V DC由SIS系统供电

高电平模拟量输入模件： 4-20mA 外部供电

高电平模拟量输入模件： 4-20mA/HART 外部供电

模拟量输出模件： 4-20mA 负载电阻大于750欧姆（可选）

模拟量输出模件： 4-20mA/HART 负载电阻大于750欧姆（可选）

数字量输入模件： 无源，正常时外部输入触点闭合。

数字量输出模件： 继电器输出，触点容量为24VDC 3A。

串行通信卡 RS485

所有与安全关联的I/O模件应有明显标志。

所有I/O模件应能带电插拔。

二取二，三取二等外部信号应分别接入不同的输入模件。

**现场终端模件**

现场终端模件由现场接口终端，熔断丝和隔离、信号处理电路等组成。

现场终端模件电源冗余，由处理器电源单元供电。

**输入信号处理**

a)模拟输入信号的处理

在I/O卡件完成输入滤波、工程单位转换及对非线性输入的线性化。说明所用的滤波方法和输入信号的更新扫描速度，以及是否可以在0.1-20秒范围内调整扫描速度。

b)触点状态检查

由系统供电(24V DC)检查现场触点的状态变化。

电气特性

SIS应说明各类输入输出模件的电气特性：

* 输入范围
* 过/欠压输入范围
* 输入阻抗
* 转换精度
* 响应时间

所有进出系统的输入输出信号都应满足ANSI37.90抗冲击测试要求。

**现场仪表的直流供电**

SIS系统对现场仪表的供电电压为24伏。

SIS系统提供的24伏直流供电母排应装在系统机柜内部。详细说明包括整个系统的负荷，以及所需的电源数量。

### 通信接口

SIS与DCS通信卡必须是冗余配置,且冗余的两个通信接口不应在同一块通信卡上。

制造厂应保证通信接口的硬件和软件能和DCS通信。

SIS与DCS通信协议为MODBUS RTU。

通信负荷不超过50%。

安全仪表系统SIS除负责SIS系统内部组态，出厂模拟调试等外,还应配合与分散控制系统(DCS)的通信工作。

### 人机接口

人机接口采用SIS操作站。

SIS操作站应能显示因果表及逻辑画面，包括：

* 全部输入装置状态；
* 全部输出装置状态；
* 全部开车开关状态；
* 全部仪表维护旁路开关状态；
* 联锁设定值。

SIS操作站还可显示：

* 工艺操作旁路开关状态；
* 仪表维护旁路开关状态；
* 停车信号；
* SIS系统故障；
* 24小时内全部停车历史记录；
* 24小时内全部开关状态历史记录；
* 24小时内全部按钮状态历史记录；

### 旁路开关

工艺操作旁路开关根据工艺要求采用通信形式。

* 通信方式:

旁路开关在SIS系统中用软件实现,独立的操作画面显示,并设置操作级别。

原则上仪表维护旁路开关采用软旁路开关，由SIS操作站设置，进行旁路。每个安全联锁单元设置“允许”硬旁路开关。在“允许”条件下，软旁路开关有效。

### 辅助操作台

* SIS制造厂提供辅助操作台，包括紧急停车按钮，带锁开关，手动复位开关，选择开关，信号报警器等。
* 紧急停车按钮，带锁开关，手动复位开关，选择开关，信号报警器等用硬线连接到SIS系统。
* 紧急停车按钮应采用双位置型，红色,带操作保护。

### 工程师站和SER工作站

* 工程师站用于编程、生成、调试、编辑和维护。
* 工程师站采用台式机。
* SER工作站用于SER监控及管理。

显示器（LCD）27”的分辨率应达到1920x1080以上，能支持多窗口显示，并且配备Ethernet (TCP/IP 协议) 接口及相应驱动软件。

操作系统采用MS Windows 7、Windows 10或Windows Server 2019等主流系统。

工程师站应提供硬盘映像、在线备份及快速恢复功能。

### 软件组态

### 软件组态

编程语言应符合IEEC 61131-3 工业标准。

### 软件组态的安全性

采用PROM或EPROM存储器存储应用软件，提供防止未被授权人员修改程序的功能。

软件应能在线修改及下装。

### 编程软件

卖方必须提供标准编程软件及全部所需的Licenses 。

工程师站用于修改控制程序，诊断显示，离线/在线程序调试和现场装置的维护。

系统软件包括系统诊断，工程，监视和删除故障功能。

系统软件应提供最新版本，免费提供升级软件。

### 时序事件记录（SER）

系统应提供重要的时序事件记录（SER）和过程历史报告。

事件打印，事件分辨率50ms。

SIS应提供最新版本SER软件，免费提供升级软件。

### 组态

SIS制造厂根据买方提供I/O清单及逻辑图进行编程组态。买方将审查最终组态文件。

## 通信要求

### 总则

通信必须为全冗余的工业化数字通信系统。通信系统为控制站与控制站之间、控制器与工程师站/SER工作站提供可靠的高速数据传送。传送速率应不小于100Mb。

SIS系统应支持标准通信协议，冗余容错串行通信方式。SIS系统能与DCS系统进行通信，MODBUS RTU，RS 485。DCS系统为主站，SIS系统为从站。

### 冗余

冗余数据通信系统应能够自动切换，并可进行系统诊断报警。在切换时不允许有数据丢失，说明故障的检查方法和切换方法。

### 接口设备

说明在整个系统扫描速度允许的情况下，通信系统可支持的设备(I/O接口、控制器、操作站、打印机、计算机接口等)的最大数量。

### 抗干扰能力

所有部件都应抗每米10毫伏场强的电磁及无线电干扰。

### 时钟同步

SIS系统具有时钟同步的性能， SIS系统控制器的时钟在系统上电和更换时钟卡件后，能够自动进行同步。

SIS系统时钟同步信号来自于DCS系统。

### 系统响应时间

从SIS系统输入到输出之间，事件响应时间不应超过250ms。

从操作员开始动作到操作站结果显示，信号器报警，响应时间不应超过2秒。

## 系统负荷要求

### 总则

所有控制器的估算负荷不应超出其能力的50%。在装置正常操作时，任一通信或计算都不应超出其可用资源(如存贮容量、扫描周期等)的50%，并提供这些计算数据。

SIS应提供各项估算系统负荷，并给出最坏情况下的估算值，说明采用的估算方法，并提供系统投运后能测试系统负荷的软件和方法。

### 通信负荷

SIS应对系统(满足输入、输出、控制、计算、显示等要求)的通信负荷进行估算，并说明各通信线上的最长数据传输时间。

### 内存负荷

在最大限度利用系统软硬件能力的情况下，对系统内存的占用百分率进行估算。

### 外存负荷

对存入硬磁盘的格式、图形、历史趋势等数据和系统所占用的存贮容量百分比进行估算。

### 负荷特殊计算

除对项目需求中每个控制器进行负荷计算外，应根据以下提供的两种情况的I/O点数，对控制器负荷，通信负荷，响应时间进行计算并提供数据。

## 维护和安全、可靠性要求

### 维护

系统设计应使任何系统故障都可以尽快解除，并且可以带电更换卡件。系统的维护方针是用少量的备件更换损坏的电路板，然后尽快从制造厂商的备件库中换回新电路板。

为便于系统维护，应对每一组态回路绘出回路图，包括输入端子号、各类卡件、所有输入输出变量代号、各类常数、以及输出端子号。

系统应能生成报表，该报表每周、每月都可以自动打印，列出所有超出正常限的变送器，以及系统的诊断报警。报表附有故障出现日期和时间以及返回正常日期和时间。

每一卡件或电源组件都应配有发光二极管或类似标记，指示卡件或电源组件是否有故障。SIS系统应对卡件电源和系统电源进行监视、诊断，如有问题应进行最高级别的报警。

### 安全可靠性

SIS应提供所有设备的可靠性数据，并附有平均无故障时间(MTBF)和平均故障修复时间(MTTR) ，并说明计算的依据。SIS应提供经过实际运行考验的数据。

所有提供的设备都应以经过考核验证后的硬件和软件为基础，不允许用正在开发中的硬件和软件。

系统硬件按模块化设计，并尽可能做到在线进行更换和调整。

所有的风扇都应带有叶片开关，或者所有的机柜都带有温度开关，指示风扇故障或机柜超温，并向操作站发出系统诊断报警。

设备和整个系统的设计、生产制造、应使总的可利用率(Availability)达到99.99%以上。系统的设计、组装和后备应使在任何可预见的情况下都不发生整套系统的停车。SIS提供类似装置的实际运转可利用率(A=MTBF/(MTBF+MTTR))。

SIS系统必须采用冗余，容错技术。

SIS系统必须设计成故障安全型， SIS系统故障时应是非励磁故障安全状态。

SIS系统用口令密码方式限定访问操作，编程及维护级别。用于工程师级访问、修改、编程维护。每次访问操作的开始和结束时间、操作动作等均记录存档。

制造厂应提供系统可利用率计算数据。

SIS系统全部模件应有自诊断，每个故障应在诊断汇总画面显示，并有故障报表。

SIS系统诊断测试项目：

* 输入、输出短路或开路；
* 输出无负载或过负载；
* 模件，冗余模件的拆装；
* 熔断器熔断指示；
* 选择I/O硬件和软件的兼容性；
* 软件故障；
* 通信故障；
* 电源故障。
* 系统软件和备份。

SIS提供备件应具有24小时到现场支持的能力。

## 系统机柜

根据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。

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。

SIS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， 风扇工作状态送DCS系统实现监控。

## 辅助机柜

辅助机柜可随SIS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接到SIS的I/O机柜。由于本装置点数较少，安全栅柜与I/O机柜共一个机柜。

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、隔离器均安装在安全栅柜中。

各种机柜的外形、尺寸及颜色应与SIS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SIS系统实现监控。

报价技术文件应提供继电器、隔离器等的详细技术资料。

隔离器、继电器及电源分配柜等辅助机柜应分项列表报价。

## 电缆及连接配件

通信电缆及连接配件由卖方供货。

系统各设备之间的连接电缆和所用接插件由卖方供货，并应留有足够的长度。

SIS内部电源电缆及系统电缆，由卖方供货。

机柜室与中心控制室之间的冗余光缆（电缆）由卖方供货。

## 电源及接地

### 电源规格

控制系统电源为220VAC±10%，50Hz±1HZ双路UPS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。**

卖方**必须**提供SIS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，并成套供应一台UPS，UPS规格为6KVA，输入电源为220V AC 50Hz，输出电源为220V AC 50Hz，提供市电断电后60分钟（一小时）的供电时间，具有自诊断及报警、工作状态显示功能。

SIS系统电源模块必须采用TUV SIL2认证的电源模块。

### 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%。

### 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。

# 软件配置的基本要求

## 软件配置

卖方所提供的SIS**必须**配备全套的编程软件和操作系统软件，软件的容量应按设备的最大配置配备。

卖方应列出可选的其他可用的应用软件清单。

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。

SIS系统及组态软件应支持离线组态和调试。

## 软件的版本更新

在合同保证期及以后一年内，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， 卖方应及时处理，并应在合同保证期及以后五年内免费提供最新版本的系统软件、应用软件及升级服务。

## 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。

# 备品备件及辅助工具

## 备品备件

卖方报价中应包括系统运行两年所需的备品备件清单。

## 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）。

# 文件资料

## 工程文件资料

卖方应按装置分别提供完整的中文或英文工程设计文件资料（1份）及电子文件（1份），每个装置资料至少应包括**：**

1) 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) 机柜、机架详细尺寸图；

7) 机柜室和中心控制室光缆双端接线图；

8) 远程I/O卡件及接线端子布置图、接线图；

## 应用手册文件

卖方应提供1套完整的中文或英文使用手册文件资料（1份），电子文件（1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) 系统软件使用手册；

5) 各应用软件使用手册；

6) 系统维护手册；

7) 出厂验收测试程序；

8) 规格书中要求的有关数据或表格；

9) 其它必要的文件资料。

## 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。

## 组态培训资料

组态培训期间卖方应提供给买方每位参加者一份组态培训资料。

## 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）。

# 技术服务

## 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。

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。

## 项目管理

### 项目经理

整个项目执行期间应提供优良的项目管理服务。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。

### 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。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。

## 工程条件会

卖方应在签定合同后，按照合同规定举行工程条件会议，对系统配置和规格进行详细确认，确定所有供货清单。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，买、卖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。

## 现场技术服务

应根据合同规定卖方派遣有经验的技术人员到达现场提供技术服务。

### 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。

### 系统通电

SIS设备在现场安装、接线完毕后，系统通电由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。

### 联调试运

卖方将派有经验的应用工程师到现场，负责或指导买方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。

卖方应负责配合SIS与DCS系统的通信调试。

联调试运后，方可进行现场验收。

### 系统投运

装置开工期间， 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。

### 服务费用

卖方报价中应包括××人、天的现场服务，并单独报价。

由于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。

## 操作运行服务

### 操作运行服务响应

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， 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**小时内对买方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。

### 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。

# 技术培训及软件组态

## 系统技术培训

卖方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。培训在卖方的培训机构完成。

## 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买方的培训的技术人员在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，买方要对讲课和辅导人员进行资格确认。在组态培训期间，买方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。一般在买方的SIS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SIS系统组装完成时进行。

## 组态

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

卖方的技术人员完成全部组态文件，例如：逻辑图绘制，SER记录，通讯等各种文件。

组态文件形成电子文件，经调试修改，由买方确认并接收。

卖方在买方配合组态工作时卖方应提供良好的工作条件和办公设施。

## 维护培训

维护培训应为正式的培训课程，以保证培训质量。

## 操作培训

操作培训应为正式的培训课程，以保证培训质量。

# 测试与验收

## 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， 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SIS制造厂进行。

系统出厂验收由买卖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。

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。

工厂验收文件由双方代表共同签署。

## 现场验收

### 开箱验收

SIS系统到现场后， 卖方应派人与买方共同开箱验收。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。

### 现场验收

系统安装、接线等工作完成后， 卖方应派人与买方共同进行系统检查，系统通电、软件安装，组态下载、整个系统试运等工作。卖方与买 方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。

# 性能保证

## 性能保证

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， 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，二者以先到期者为限。

## 备件

SIS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。

#