淠河防洪治理工程

（大雁河站、平桥站、苏大堰站、张小园站）

自动化系统采购标

技术条款

**中水淮河规划设计研究有限公司**

**二〇二四年一月**

第一节 自动化系统技术标准和要求（合同技术条款）

# 一般规定

## 概述

### 工程概况

淠河是是淮河中游南岸的一级支流。淠河发源大别山北麓，由南向北流经岳西、霍山、金寨、六安、霍邱、寿县等县（市）后，在正阳关汇入淮河，全长253km。淠河流域地处江淮之间。淠河流域东界东淝河，西邻汲河，南依大别山北麓，北达淮河，流域总面积6000km²，占淮河流域总面积约3.16%。

淠河防洪治理工程工程任务是：在淠河现状防洪体系基础上，针对流域经济社会发展提出的新要求，提高六安市城区、霍山县县城及淠河沿线保护圩区防洪标准，对六安市城区右岸按100年一遇新筑路堤；针对部分穿堤建筑物尚未达标，对沿线不达标穿堤建筑物进行处理；针对河床逐年下切，新建拦河坝遏制河床下切并兼顾水资源开发利用和水生态保护需求；对堤后渗漏、岸坡崩塌等问题，采取堤防截渗、岸坡防护措施进行处理。通过上述工程措施，进一步完善淠河防洪工程体系。

本次工程主要包含淠河防洪治理工程中大雁河站、平桥站、苏大堰站、张小园站的自动化升级改造工程（以下简称自动化改造工程）。

### 施工配合

为保证工程安全、可靠地实施，本系统卖方应无条件做好与设计方及其它相关设备承包方的配合工作。

当工程实施过程中，仍出现了无法明确具体责任人的工作，本标段承包人有责任按发包人具体要求开展相关工作。

某些具体工作，或者某些设备保护元件、部件或装置，如果在招标文件中未专门提到，但它们对于构成一个完整的泵站综合自动化系统是必不可少的，或者对于保证泵站稳定运行，或者对于改善泵站机组运行品质都是必要的，这些工作也应由投标人承担，其费用应包含在系统投标总报价中

## 工作范围及工作内容

### 工作范围

（1）计算机监控系统建设，包括设备采购、设计、制造、运输、保管、调试、验收，系统开发和集成，以及现场施工工作。

（2）视频监视系统建设，包括设备采购、设计、制造、运输、保管、调试、验收，系统开发和集成，以及现场施工工作。

### 工作内容

在上述工作对象基础上涉及的具体工作内容详见商务条款工程量清单报价表，卖方应按招标文件及招标图纸所明示的设备型号、规格、数量、材质、技术要求、设计和制造标准，提供合格产品，并完成招标文件中规定的其它内容。开关柜的柜体颜色由卖方在本工序实施前15天提供色板，由买方确定。

承包人提供的PK-10型LCU柜等必须具有国家有关部门出具的相应产品的3C安全证书，且以上产品不得分包。

## 技术标准

本技术条款仅列出了相关标准的一部分，实际不限于此。因所有标准都会随着技术进步而被修订，故使用本技术条款的各方应探讨采用其最新版本的可能性。引用标准所包含的有关条文，通过引用而成为技术条款特别强调内容，卖方应予以充分重视。

总之，本标涉及的所有设备（含零部件）应符合该设备所对应的现行有效的国家标准（GB）或行业标准（如DL、SL、GBJ等）或当前国际电工委员会标准（IEC）的要求，当GB、IEC及行业标准中的有关规定相矛盾时，以要求严格的标准为准。若卖方采用其它标准，则其必须满足或优于上述要求严格的标准的技术要求，并报监理人同意后方可用于本工程设备的生产。

## 电气与自动化设备或元件的选择

投标人需在投标文件中附上招标文件（含招标附图）明示电气与自动化设备或元器件的规格、型号、型式试验报告、检测报告、相关权威机构认证证书等。

## 卖方责任或义务

卖方从接到中标通知之日起，到工程质保期止这段时间内应承担如下责任，但不限于此。

（1）在按商务条款投标须知要求进行资质文件查验时若发现存在弄虚作假行为，买方将取消其中标资格，并承担相应的违约责任。

（2）有提交符合要求的正式图纸和文件的义务。由于卖方提交了不完整或不正确的图纸及数据引起的制造或安装、调试的延误而造成的损失或费用应由卖方负责，同时承担由此造成的合同延误及产生的其它后果。

（3）应承担将设备从制造厂运输（含装卸）到施工工地指定地点所发生的一切费用。设备在运输、搬运、装卸过程中发生的损伤和锈蚀而导致其不符合本招标文件及规程规范的要求时，买方有权向卖方提出更换、拒收和索赔要求，由此产生的费用由卖方承担。

（4）因设备采用其它相关人的专利所涉及的费用和责任由卖方承担。

（5）本工程所采用的所有微机型综合继电保护装置保护动作值计算和整定（含短路电流计算）及定值的录入、调试、修改并满足电力部门要求等工作均由卖方负责，主体工程设计人负责配合。

（6）设备生产前，卖方应将所有设备的一次原理图、二次接线图报买方审查，通过后方可应用于生产，否则由此引起的责任和风险由买方承担。

（7）设备移交前由于保管不善而导致其不符合技术要求及相关规程规范要求的，在明确责任前提下，卖方应无条件配合买方对设备进行维修或更换，由此造成的费用由相关责任人承担。

（8）设备在试运行期出现质量问题时，卖方须无条件更换设备。设备在质量保证期/内发生质量问题（或比卖方承诺的保证寿命短）时，卖方应无条件对设备进行维修或更换。

（9）本款未涉及到的其它因卖方原因造成买方损失的，卖方应给予赔偿或补偿，赔偿或补偿方式由双方商定。

（10）招标文件中涉及卖方的其它责任和义务。

## 买方提供的图纸

买方在招标期间向投标人提供工程量清单，但投标人如认为还需要其它资料，可向买方书面提出，买方经研究后将予以答复是否提供。

## 卖方提供的图纸和资料

### 设备图纸和资料

卖方提供的图纸及资料主要分投标时和中标后两阶段，各设备在相应阶段需提供的图纸和资料如1.7.1.1～1.7.1.5款所示，两阶段所提供的图纸和资料不应有重大变更。

图纸和资料的表达方式、文字格式、提供份数等应符合技术条款1.7.2条要求。

#### 投标阶段提供技术资料

* 设备的详细技术资料；
* 计算机监控系统拓扑结构图；
* 视频监视系统拓扑结构图；
* 计算机监控系统LCU柜接线图；
* 招标文件要求的其他技术资料。

#### 与土建配合相关图纸图纸及资料

卖方应提交合同设备的轮廓图、估计重量、尺寸、主要技术参数以及设备所要求的接口资料，以便对装有这些设备及其辅助设备的结构物进行设计。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 图纸和数据名称(但不限于此) | 提供时间 (合同生效后天数) |
| 1 | 配电发、中控室设备布置图 | 15d |
| 2 | 所有主要屏、台设备的前、后和侧视图 | 15d |
| 3 | LCU柜、网络柜、视频柜等屏柜的屏面图和断面图、基础安装图 | 15d |
| 4 | 各项设备对土建工程的要求 | 15d |
| 5 | 各项设备的安装说明，包括接地和屏蔽 | 15d |
| 6 | 其它需要卖方提供的图纸 | 15d |

#### 自动化系统设备生产相关图纸图纸及资料

在合同设备着手制造之前，卖方应向买方提交下列详图和数据。这些图纸应表明所有需要的尺寸；设备的所有现场连接；电气回路的接线、端子结线和导线的规格以及去向。

| 序号 | 图纸和数据名称(但不限于此) | 提供时间(监理发出供货通知后天数) |
| --- | --- | --- |
| 1 | 开发、研制进度及设备供货计划 | 15d |
| 2 | 计算机监控系统结构框图 | 15d |
| 3 | 计算机监控系统网络系统详图 | 15d |
| 4 | 计算机监控系统硬件配置清单 | 15d |
| 5 | 计算机监控系统软件配置清单 | 15d |
| 6 | 所提供设备的控制原理接线图 | 45d |
| 7 | 采购计划和清单 | 30d |
| 8 | 站控级设备的详细技术资料和使用说明书 | 30d |
| 9 | 单元级设备的详细技术资料和使用说明书 | 30d |
| 10 | 单元级编程设备的详细技术资料 | 30d |
| 11 | 网络设备的详细技术资料 | 30d |
| 12 | 光纤设备的详细技术资料 | 30d |
| 13 | 与厂内其它系统的通信协议及要求 | 30d |
| 14 | 各类仪表、变送器等元器件使用说明书，技术特性、详细资料和参数等 | 30d |
| 15 | 监控系统编程语言和编译程序的清单及使用说明 | 30d |
| 16 | 监控系统站控级和单元级的基本软件清单及使用说明 | 30d |
| 17 | 应用程序的开发软件、维护软件的详细说明 | 30d |
| 18 | 监控系统的站控级和单元级的应用软件清单及说明 | 30d |
| 19 | 监控系统的站控级和单元级的应用软件原理和功能详细说明 | 30d |
| 20 | 所提供设备的端子接线图，包括端子排的布置、外部电缆连接要求 | 45d |
| 21 | 计算机监控系统功能说明 | 45d |
| 22 | 软、硬件的诊断维护程序及说明书 | 60d |
| 23 | 软件调试程序清单及说明书 | 60d |
| 24 | 数据库的设计原则及说明 | 60d |
| 25 | 详细的培训计划和培训教材 | 60d |
| 26 | 监控系统安装、使用、维护所需的其他技术资料 | 60d |
| 27 | 监控系统电缆及光纤统计清册 | 60d |
| 28 | 监控系统和设备操作、运行维护详细说明 | 60d |
| 29 | 计算机监控系统供电单线图和详细说明 | 70d |
| 30 | 监控系统各显示画面、运行报表等的清单、详细资料和说明 | 70d |
| 31 | 试验报告（出厂测试前） | 70d |

#### 自动化系统设备安装调试相关图纸图纸及资料

卖方应对每项设备的工厂组装和试验、搬运和贮存、安装、运行和维修、以及现场检查、初始运行、试验和试运行的程序提交详尽的书面说明书。计算机监控系统控制、操作、调节、监视等应用软件程序及流程逻辑图的说明书。说明书应在发货前提交给买方，以便在实际的安装和运行之前，在现场能获得最终的经审查的文本，用来做好计划工作。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 图纸和数据名称(但不限于此) | 提供时间(合同生效后天数) |
| 1 | 工厂组装和试验程序 | 60 天 |
| 2 | 装卸和贮存说明书 | 60 天 |
| 3 | 安装说明书 | 60 天 |
| 4 | 运行和维修说明书 | 60 天 |
| 5 | 现场投入运行说明书 | 60 天 |
| 6 | 应用软件程序及流程说明书、软件中相关变量定义的说明以及现场调试方法的说明 | 60 天 |

#### 其它图纸和资料

另外，卖方应完成开关柜与开关柜之间、开关柜与其他设备之间的二次线缆联络图及电缆清册（电缆清册应含线缆型号及规格、管径等，两端所接设备中文名称或编号）；开关柜端子接线图及设备配置图明细表（含设备型号、规格、技术参数、生产厂等主要数据和信息）、端子图（所有端子图均应注明外接设备名称、电缆型号）。

在工程设计或施工过程中，买方若需要与电气设备相关的其它图纸和资料时，卖方应无条件提供，并满足技术条款1.7.2条的有关要求。

### 卖方提供的图纸和资料要求

卖方提供的图纸、资料、文件等均应满足下列要求：

（1）所提交的图纸及技术文件均应使用国家法定计量单位。

（2）所提交的图纸及技术文件均应有合同编号、图纸与文件编号，并盖有卖方已做过检查的标记。各项设备图纸上还应有相关设备供货商的名称。

（3）所提交的图纸及文件均应清晰、完整且符合上述两条要求，否则监理人有权拒收。卖方应承担重新提交这些图纸与文件的费用。

（4）卖方提供的图纸和资料每套16份，其它与买方有关的资料，应提供4份。

（5）只有被监理人确认的图纸和技术文件，卖方才可用于合同的实施。若在实施过程中卖方认为有必要修改时，必须以书面报告的形式，征得买方同意认可的书面通知后方可实施。

（6）监理人将不批准不符合技术规定要求的图纸和文件，以致减少或推迟设备费用的支付。在收到监理人的审查意见后，卖方应修改这些图纸和文件直至监理人满意。

（7）若技术资料发生短缺、损失或损坏，卖方在收到监理人通知后7天内免费补齐这部分资料。

（8）卖方提供的设计图纸及技术资料经监理人确认后，并不由此减轻卖方对合同的任何责任和义务。

（9）其它：与图纸及资料有关的其它要求由卖方和买方协商确定。

（10）本条以及技术规范其它各节中所列出的产品性能和试验报告。其中设计依据，计算成果，外形图和详图，产品性能和试验报告应提交给买方审查。资料提交的日期和次序应符合合同规定，使收到时便于买方及时进行审查；除了提供参考的初步性质的图纸(应明确标明)外，正式提交的图纸和设计数据应该有卖方授权代表签署的证明，以证明该资料数据已由卖方校核且适合于工程中使用。

（11）在提交任何技术资料之前，卖方应事先得到对其将要提交的技术资料清单的批准，表明提交的次序和日期满足合同文件的要求。

（12）进口元件和部件的资料应为中、英文对照版，当两者发生矛盾时以中文为准。

（13）卖方提交的图纸应遵循《水利水电工程制图标准》(SL 73)，图纸中的文字代号和电缆编号应遵守买方《项目代号及电缆编号》的规定(本“规定”将在合同签定后由买方提供给卖方)。

（14）图纸图幅必须符合ISO标准，不得使用与下述图幅不同的图纸：

A1 (594x841mm)、A2 (420x594mm)、A3 (297x420mm)、A4 (210x297mm)。

## 自动化系统深化设计

卖方应在电气设备生产图纸通过买方的最终确认后，开始着手进行自动化系统系统的深化设计。

自动化系统在施工图阶段的深化设计须得到买方、设计方、监理方认可，卖方所做的深化设计不得与其投标方案有实质性改变，因深化设计与投标方案的偏差而导致额外费用由卖方承担。

## 设备监造

买方在批准卖方的设备制造计划及供图计划后，将视情况需要派出监理人长驻相关设备生产厂，对设备的材质、加工、试验、装配等每一个重要环节按招标文件和规程规范要求进行全过程监造。

### 监造依据

根据本合同和国家电力行业标准《电力设备监造技术导则》(DL/T 586-2008)和 “国家电网公司变电设备监理大纲（试行）”，以及国家有关规定。

### 监造方式

文件见证、现场见证、停工待检和任意抽检。每次监造内容完成后，卖方和监造代表均须在见证表上履行签字手续。卖方复印3份，交监造代表1份。

### 监造内容

卖方在本合同生效后30天内，应根据国家电力行业标准《电力设备监造技术导则》(DL/T 586-2008)和 “国家电网公司变电设备监理大纲（试行）”有关规定要求细化监造内容，报买方批准确定。

### 卖方应向监造代表提供下列资料

1) 重要的原材料的物理、化学特性和型号及必要的工厂检验报告。

2) 重要的外购件和附件的验收试验报告及重要部件和附件的全部出厂试验报告。

3) 设备出厂例行试验报告、半成品试验报告。

4) 型式试验报告。

5) 产品改进和完善的技术报告。

6) 与分包方的技术协议、分包合同副副本。

7) 合同设备的组装图、布置图、装配图及其他技术文件。

8) 设备的生产进度表。

9) 设备制造过程中出现的质量问题的备忘录。

### 对卖方配合监造的要求

1) 卖方有配合买方监造的义务，并及时提供相关资料，并不由此发生任何费用。

2) 卖方应给买方监造代表提供工作、生活方便。

3) 卖方应在现场见证或停工待检前10天将设备监造项目及时间通知买方监造代表。

4) 买方监造代表和买方有权到卖方生产合同设备的车间了解生产信息或通过卖方有关部门查(借)阅与本合同设备监造有关的标准、图纸、资料、工艺及检验记录(包括之间检验记录)，如买方认为有必要复印，卖方应提供方便。

5) 买方人员在监造过程中如发现设备和材料缺陷或不符合规定的标准要求时，买方有权提出意见，卖方应采取相应改进措施，以保证设备质量。无论买方是否要求和知道，卖方均主动及时向买方提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题，不得隐瞒。在买方不知道的情况下卖方不得擅自处理。

6) 卖方应在见证后10天内将有关检查或试验记录或报告资料提供给买方监造代表。

## 设备试验及验收

### 设备试验

设备试验由常规试验、型式试验、出厂试验和预防性试验组成。设备常规试验由监理人在设备制造过程中按规程规范及设计要求请卖方进行。设备型式试验可根据设备的具体情况决定是否需要实施。设备出厂试验应在出厂验收之前实施，必要时，买方、监理人、设计人及其它相关单位的代表将参与试验过程。预防性试验由具备相应资质的第三方机构进行，试验范围包括合同范围内的高低压开关柜、变压器等所有按相关规范要求做试验的设备，试验项目按照《电力设备预防性试验规程》（DL/T596-2015）和《泵站现场测试与安全检测规程》（SL548-2012）执行；预防试验费用单列。

各设备的各类试验内容要求详见技术条款第3.9节、4.4节、5.9节、6.7节、7.11节、8.6节。各项试验应做好文字记录，试验结果应有试验人、校核人、审核人签名，并盖卖方单位和相应设备供货商单位公章。

### 出厂验收

所有设备出厂试验顺利通过后，卖方应在10天内向买方提出设备出厂验收书面申请，买方将组织设计人、监理人及其它相关单位代表赴各设备原始制造厂进行出厂验收。验收合格后，卖方和相关设备生产厂会同买方、设计人、监理人及其它相关单位代表共同签署准于出厂报告。相关验收费用含在投标总报价中。验收内容具体如下（但不限于此）。

（1）查验证件：主要查验设备原材料来源是否有合格证明、试验记录，设备制造各环节的试验结果是否满足规范和设计要求。如有设计更改导致设备与招标阶段有误差的，卖方需出示买方发出的设计更改通知单作为验收报告的有效组成部分。

（2）抽样试验：按规程规范要求对设备或元器件进行随机抽样试验，试验样品应由买方（或监理人）随机抽取，卖方不得干涉。相关费用含在投标总报价中。

（3）鉴定：对卖方提供的产品生产记录和试验记录进行鉴定，当对某些记录有怀疑时，卖方应无条件组织相关设备制造商按规程规范有关要求进行试验，以验证记录的正确性。相关费用含在投标总报价中。

### 工地现场验收及试验

#### 工地现场验收

卖方应履行将设备安全地从制造厂运输到施工现场并卸货交付买方的义务，在施工现场，卖方应参加由买方组织的，有监理人、土建施工人参加的现场验收会，验收内容具体如下（但不限于此），以确定设备满足设计要求，验收合格后，买方将设备交付土建施工人保管，卖方应给予其储存指导。

（1）买方按招标文件及卖方投标文件核对设备装箱单，核对无误后按装箱单清点设备数量、型号及规格、设备毁损情况等。

（2）检查装箱单所列的每一台设备的生产合格证、贮藏及运输说明书、使用说明书、安装说明书、维护说明书及其它与设备生产相关的证书或资料。

（3）查验出厂试验报告及出厂验收报告。

（4）若买方对卖方提供的资料有怀疑时，买方有权提出以试验来验证结果的正确与否，卖方应无条件执行，所发生的费用由卖方承担。

#### 预防性试验

（1）电力预防性试验是指对已经投入运行的设备按照规定的试验条件（如规定的试验设备、环境条件、试验方法和试验电压等）、试验项目和试验周期所进行的检查、试验或监测。它是判断设备能否继续投入运行，预防发生事故和设备损坏以及保障设备安全运行的重要措施。

（2）预防性试验时间：从电气设备交接试验完成后至完工验收完成后三年内。

（3）预防性试验项目： 变压器试验、高压柜试验、低压柜试验、电力电缆试验、电力电缆试验、高压母线实验、继电保护实验、接地网测试、安全工具测试、设备清检、电力电缆故障检测及路径识别等所有规范规定需要试验的设备及材料。

（4）预防性试验执行规范：《电力设备预防性试验规程》（DL/T596-2015）和《泵站现场测试与安全检测规程》（SL548-2012）。

### 竣工验收

各工程竣工时，卖方及其协作供货商均应参加竣工验收会，所需费用由卖方承担。

## 不合格设备的处理

（1）如在出厂验收、工地现场验收、设备现场调试等过程中发现设备损坏或技术参数不符合招标文件及相关规程规范的要求，买方有权提出更换、拒付款和索赔要求，由此产生的费用和责任由卖方承担。

（2）若因保管不善或现场安装过程中导致设备损坏或部分功能不符合招标文件及有关规程规范的要求时，卖方应无条件对不合格设备进行更换（若为主要设备应按上述程序组织验收），相关费用由责任方承担。

（3）若因卖方现场指导安装错误和（或）卖方供应的设备调试原因造成设备损坏或部分功能不符合招标文件及有关规程规范的要求时，卖方应无条件对不合格设备进行更换（若为主要设备应按上述程序组织验收），相关费用和责任由卖方承担。

## 备品备件及专用工器具

卖方应列出规定的备品备件和专用工具，安装、调试和试运行阶段所需的各种消耗品应由卖方随设备提供，并且不计入备品备件中。

卖方应列出各电气设备质保期后所需的推荐备品备件清单。备品备件的列举格式按技术条款附件要求填写。

卖方应列出各电气设备维护检修所需的推荐专用工器具清单，专用工器具列举格式按技术条款附件五要求填写。

卖方应将买方确定采购的备品备件及专用工器具随主设备一起运送到施工现场交买方保管，保管方法及注意事项应书面告知买方。

所有备品备件及专用工具与仪器仪表应按第1.14节的相关要求包装。

## 设计联络

（1）设计联络及设备验收费用单列并计入投标总价，所有工程按计划举行设计联络会一次，买方根据需要可以增加设计联络会次数，设计联络会由买方、设计、监理、施工四方派人参加，具体人数见表1.13-1，卖方人数由卖方自定。

（2）设计联络会

1）讨论并确定自动化系统深化设计方案，确定自动化设备生产和供货计划。

2）需要讨论的其他问题。

3）确定未验收设备的验收时间及场地。

**表1.13-1 设计联络会参加人员表**

| 参加会议单位 | 第一次联络会 |  |  | 备用 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 买方 | 3~5 |  |  |  |
| 设计人 | 1~2 |  |  |  |
| 监理人 | 2 |  |  |  |
| 施工单位 | 1~2 |  |  |  |
| 与合同关联第三方 | 每单位1~2 |  |  |  |
| 卖方 | 自定 |  |  |  |
| 会议时间 | 待定 |  |  |  |
| 会议地点 | 项目所在地 |  |  |  |

（3）会议纪要

每次设计联络会卖方需派专人记录，整理相关资料，协助监理单位形成会议议纪要，会议纪要经与会代表确认签字后生效，并作为本合同的一部分。

## 设备包装、保管和装运

卖方交付的所有设备要符合GB/T 13384 、GB191和GB/T6388装储运指示标志的规定，并按（79）机电联字第1029 号文并结合相关设备的具体特点设置具有适合长途运输、多次装运的坚固包装。包装应保证在装运过程中完好无损，并有减振、防冲击、防霉、防锈、防腐蚀措施。电气设备外包装在无暴力侵袭情况下有效期不得低于一年。

电气设备经出厂验收合格后，在运输出厂前这段期间的保管工作由卖方负责，卖方采取的保管措施应能保证设备技术性能不发生有害的变化。

卖方在运输电气设备过程时应采取必要的保护措施防止设备受到机械损伤，以保证设备安全可靠地运送到施工现场。

## 设备安装调试

电气设备安装期间，卖方应给予土建施工人以技术指导，设备安装完毕且各设备间一、二次电缆正确连接后，卖方需对其供应的设备进一步调试，调试完毕后，按工程进度要求，卖方应配合买方做好接入电力系统调试、本工程综合自动化系统联合调试等工作，期间卖方应派出技术人员长驻现场提供技术支持。

卖方应针对电气设备安装调试、接入电力系统调试、与综合自动化系统联合调试等阶段所发现的问题在买方规定的期限内处理好，不得拖延。

## 施工配合

为保证工程安全、可靠地运行，卖方应无条件做好与现场管理人员、设计方及其它相关施工单位的配合工作。在设备进入现场进行安装调试阶段，卖方应保证派出分别从事综合自动化系统调试满五年的技术人员1人或商务条款中的项目主要负责人和技术负责人各1人长驻现场，卖方所需费用应已包含在投标总报价中。

## 培训

卖方应提供称职的工程师为买方培训运行及维护人员，使其了解设备工作原理，能够正确投、切和调试并运行操作设备，具有事故或故障分析及处理能力。卖方应在投标书中附有各类安装指导和培训服务内容。卖方对买方人员的技术培训应包括但不限于以下内容：

（1）设备的结构特点；

（2）设备电气与机械性能，有关试验方法及试验仪器仪表的使用；

（3）设备运输、安装及拆卸的注意事项，掌握安装、拆卸、更换的工艺流程和质量控制要点；

（4）现场试验方法、试验程序及注意事项；

（5）在现场进行油回收、处理及化验等技术；

（6）设备的现场运行操作监控要点、维护内容及其质量要求；

（7） 故障或事故处理方法。

培训在设备出厂验收后的10天内开始，卖方应将其派出的培训工程师资格文件及培训计划、教材在培训开始前7天内送交买方审查，若买方认为培训工程师不能胜任，卖方应更换称职的工程师。培训服务包括讲课、结合安装进行操作示范、事故预防、设备维护及其他必要的指导。

自动化系统操作维护培训和高级培训应包括所提供设备的原理和技术性能、操作维护方法、安装调测、排除故障及软件结构、定制和升级等各个方面，并提供全套培训教材（中/英文）和培训课程计划表。

买方派出的被培训人员如下表所示，卖方应按下表规定提供培训服务并报价，报价中应包括往返交通费、食宿费、当地交通费及资料费等。

表1.17-1 自动化改造工程培训计划表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 主要培训内容 | 培训人数×天数 | 培训地点 |
| LCU柜的原理、调试、操作、试验等 | 3人×10天 | 施工现场 |

## 售后服务

在质保期内买方应提供阶段试验、接入电力系统调试、与综合自动化系统联合调试、最终试验等服务；若卖方提供的设备发生事故或故障，卖方应无条件更换设备或进行维修，并承担相应损失。在设备质保期结束后，卖方提供的设备出现故障或事故时，卖方应在两日内到达现场提供服务，并可根据实际情况收取一定的费用。

卖方所提供的所有售后服务均应有文字记录，一式三份，提供给服务需求方两份存档备查。

## 计量及支付

投标人提供的电气设备单价应包含设备本体价格、设计费、设备资料费、设备包装费、设备运输费、现场服务费、设备调试费（含设备安装调试、综合自动化系统联合调试）、设备验收费、与其它施工单位间的配合费、利润、税赋、保险费等。设备预防性试验费、参加设计联络会议费、培训费等单列，不含在设备单价中。

买方规定的备品备件及专用工器具包含在投标人的投标总报价中。卖方推荐的备品备件及专用工器具费用不包含在投标人的投标总报价中，这部分费用单独计列，由买方决定是否采购。

# 通用技术条款

## 材料

（1）用于制造设备所有材料应根据使用条件考虑强度、刚度、弹性变形、耐用性和其他化学、物理性能，选用最适用的、新的、优质的、无损伤和缺陷的材料；

（2）用于设备和部件的材料都应经过试验，试验按国家标准（最新版本）规定的有关方法进行，材料试验报告应提交给买方。

（3）不同的柜内相同产品技术参数不再重复叙述。

## 制造工艺

（1）所有的部件应按国家标准（最新版本）精确制造。螺栓、螺母等紧固件以及机械配合公差应符合国家标准（最新版本）的规定。设备的垂直度、水平度以及平面偏差应符合有关的标准和规范；

（2）设备进行防腐喷漆时，喷涂前应进行除油、除锈或磷化处理。使用的涂料质量，必须符合国家标准或国外相应涂料标准，不合格或过期的涂料严禁使用。表面涂漆在使用年限内应不锈蚀、不褪色、不失光。设备外表的颜色按有关技术条款的要求或相关标准规范的规定选定。卖方应采取措施防止运输与安装过程中漆层剥落与变质。对于运输和安装过程中发生的任何涂漆损坏，卖方应对损坏部位按涂装技术要求重新进行清理和喷涂，与损坏前应无明显差异。

## 互换性

（1）相同设备和相同部件的结构、性能参数、尺寸和公差配合，应完全相同，以保证其互换性；

（2）所有备品备件的材料和性能应与原设备相同。

## 供电电源

额定电压及波动范围： 10kV，正、负偏差绝对值之和不大于额定电压的7%

0.22kV，标称电压的+7%、-10%

频率：50Hz

频率波动范围：-3Hz～+2Hz

控制电源：DC/AC220V

（1）卖方提供的所有设备额定工况的允许电压及频率偏差应满足与该设备相对应的标准规范要求，但至少应能在上述供电电源质量的变动范围内正常运行，当设备输入电压下降到低于下限值时或高于上限值时，设备应不致损坏；

（2）设备的内部直流稳压电源应有过压、过流保护及电源报警信号，能防止损坏电源回路上的其它设备。

## 铭牌与标志

设备及其主要部件都要有铭牌或标志，铭牌或标志采用不锈钢材质，应符合有关规定。铭牌应固定牢靠，具有耐久性且不易腐蚀。铭牌应安装在合适位置且能方便地看清铭牌上的内容。每一项主要的设备与辅助设备均应有一个永久固定的铭牌，铭牌应清楚标出序号、制造厂家的名称、产品名称、型号及规格或系列号、特性、重量、出厂日期以及其它有用的数据。刻度盘、表计和铭牌均应以国际公制单位制（SI）表示。为了工作人员操作的安全，应提供专门的标牌以表明主要的操作说明、注意事项或警告。另外，盘、柜上装的每一个仪器仪表、按钮、开关、灯或其它类似设备应有永久性的标牌以表明控制功能。电气接线和仪表（包括继电器）也应标有编号并与电气控制图上的编号相对应。装设在供货设备上的铭牌的清单及图样应提交买方审查。

铭牌上应包括以下内容（不限于此）：

（1）制造厂名称和商标

（2）型号、名称和出厂编号

（3）出厂日期

（4）主要的额定参数

## 自动化系统通用技术要求

### 绝缘电阻

设备安装调试完毕后，交流回路外部端子对地电阻应不小于10MΩ，不接地直流回路对地电阻应不小于1 MΩ。

### 介电强度

500V以下，60V以上外部端子应能承受交流2000V电压持续时间1min。

60V以下端子与外壳间应能承受交流500V电压持续时间1min。

### 浪涌抑制能力（SWC）

（1）1~1.5MHz衰减振荡：2级 1.0kV；

（2）1.2/50μs冲击波：2级 3kV。

### 无线电干扰（RI）

（1）本系统中无线电干扰采用如下技术标准：30~500MHz：2级3V/m。

（2）对本系统设备电磁干扰（EMI）和电磁兼容性（EMC）按1级考虑。

### 防静电（ESD）

（1）本系统ESD标准为：ESD 150pF—150Ω 2级 4kV/m。

（2）卖方应根据本系统设备所采用元件类型选择ESD标准进行设计和测试处理。

### 机柜

#### 机柜基本技术参数

网络设备机柜或服务器机柜均安装在户内，其结构应能适合现场使用环境，电磁屏蔽特性应保证本系统正常工作，并且不影响其它设备正常工作。

本系统所有机柜均为直立固定式，防护等级为IP4X，外形设计应依据人体学原理，能最大限度地吸引运行管理人员的注意力，外形整齐美观，其尺寸需满足现场布置要求。

机柜应全封闭，采用柜前维护式，并具有“防潮、防霉”处理措施。屏、柜通风口应有防灰尘进入的措施，底部应留有合适的电缆孔，电缆安装完毕后电缆孔应可封堵。机柜内部布置应考虑便于维修和更换内部元器件，并且有扩展余地。

柜体上的封板及门在正常操作和维护时，在不使用工具的情况下应不能打开、拆下或移动。柜体上必须有观察窗，观察窗位置应能使观察者便于观察柜内设备，其制作应使用有足够机械强度的耐火透明材料。屏面上设备均应采用嵌入式布置。

机柜其它具体技术要求如下表所示。

**表3.8-1 机柜技术性能参数要求**

| 机柜技术指标要求 |
| --- |
| 国际国内知名品牌，在国内外市场被广泛应用。 |
| 符合19英寸通用标准。 |
| 机柜由独立的整体框架组成，柜体采用的钢板为厚度不低于2mm的冷轧钢板。加工工艺为冷加工工艺。机柜自重不高于200kg，整体承重不低于1000kg。 |
| 柜体前、后门为钢体门带散热孔，散热性好，通风面积达65%以上。前后门开度不小于120度。前后门采用内嵌式带把手门锁。 |
| 机柜内部为19英寸宽标准，安装角规，前后均可安装设备；外部线缆可以从服务器机柜的底部、上部或后部自由进出。 |
| 机柜的前后门及侧板均采用可拆卸式结构。 |
| 机柜框架、前后门及侧板应采用美观牢固的喷涂技术，保证在使用过程中里外都不生锈。对于没有喷涂的金属构件，应采用防腐蚀措施。 |
| 机柜箱体表面平整度在1m2面积内不超过1mm。机柜箱体表面折角处不能有皱纹、裂纹、毛刺、焊接等痕迹。门与门框的缝隙不能超过1.5mm，且四周缝隙均应保持一致。门应开启灵活，不能有卡阻现象。 |
| 能够满足理线、扎线和电源等安装要求。 |
| 每个机柜提供50套上架螺丝、2列束线环。 |
| 机柜要求配置和安装加固底座，底座需根据现场地面情况加工制作。设备加固措施及方法应满足抗震烈度8度的要求。 |
| 1）服务器机柜要求：规格：宽×深×高=600×800 ×2200（单位：mm），需配置1个数字KVM切换器，1U机柜式集成键盘、鼠标和液晶显示器的单元1个，液晶显示器不小于19英寸，分辨率不低于1280×1024。  2）网络机柜规格：宽×深×高=600 ×800 × 2200（单位：mm）。  3）每个设备机柜配置4个6联电源接线板。 |

#### 机架内部接线

本系统内所有机架内部的设备接线应在工厂完成，发货前要进行检查。设备的内部接线应使用阻燃性或耐火型绝缘材料的标准导线。所有的接线须用防火型槽管保护。如果是外露的导线束在一起，应用适当的夹子固定或支持，走向应水平或垂直，导线在槽管中所占空间不得超过70％。所有的导线中间不得有接头，导线在屏柜内的连接均须经端子板或设备接线端子，一个接线端子的连接导线不得超过两条。端子板应有25％的备用端子，供买房以后使用。屏内端子应为凹式，螺丝固定型，端子间应有隔板。位于分开的端子盒内端子板应根据要求或接线图进行标志。导线应用导线鼻子与端子板或设备连接。

#### 机架外表涂层

屏、柜及控制操作台内部及其支架应采取涂刷反光差大的浅色油漆或其它的措施来防锈，涂防锈涂料之前，需彻底清除锈蚀物及焊渣，然后按一定的工艺流程进行。一般底漆和表漆不少于四层，最外层为表层。并应确保外露表面均匀，无裂纹、无脱气、无气泡等缺陷。必要时屏、柜及控制操作台表面处理均应经过去油、磷化、电泳底漆、静电喷塑等工艺处理。

卖方应根据本项目特点和其它设备的色彩推荐本标范围内屏、柜面层的颜色，以做到总体协调美观。卖方推荐的屏、柜颜色经买方认可后方可实施。

#### 机架电气性能

（1）通则

机架及其内部的电气设备均应符合国家有关规程规范的要求。

（2）电线和电缆

各机架之间相互连接的线缆、与合同外承包商提供的屏、柜间的连接线缆、架空光缆、通讯线缆及相应线缆敷设（埋管、穿线）件由卖方提供并实施（买方已实施的除外）。

（3）电气指示仪表

机架内的电气测量仪表（如有的话）需采用智能数字显示仪表，仪表具有RS-485通讯口与PLC连接及上位机通信，遵循ModBus通信协议。

（4）印刷电路板

①所有印刷电路板均应防腐蚀。

②印刷电路板均不允许有飞线。

③印刷电路板应有插拔及锁定位置。

④同一品种的电路板应具有完全的互换性。

### 电气性能

#### 控制设备的电气额定值

电气额定值：控制设备应设计在下列电压等级下运行：

(1)直流电压额定值220V（80％-115％），来自厂内直流电源；

(2)单相220V交流，50Hz，运行范围220V±15％。

电气接点额定值：

为买方所使用的接点或者买方外部控制电路里预计要使用的接点，应为电气上独立、不接地、现场从常开可改为常闭的干式接点。该接点应具有下列额定值：

设计电压：交流220／380V或直流220V。

持续工作电流：交流或直流5A。

最大开断电流：交流220V，5A；直流220V，0.5A。

最大闭合电流：交流或直流220V，5A。

#### 电气指示仪表

仪表应为嵌入式仪表，盘后接线。仪表应经过校准并适合于所用场合。另外，仪表应包括调零器，以便于盘前调零，应防尘，具有黑色外壳和盖板。

(1)模拟指示仪表应有下列特性：

1)白色表盘，黑色刻度；

2)精度：1％。

(2)数字显示仪表应有下列特点：

1)明亮的桔黄色发光电子二极管显示；

2)读数至少为四位；

3)1％精度。

#### 指示灯

安装在屏上的指示灯应采用嵌入式节能型指示灯，具有合适的有色灯盖。有色灯盖应是透明材料并不会因为灯发热而变软。所有有色灯盖应具有互换性，而且所有的灯应为同一类型和额定值。

#### 控制、转换和选择开关。

屏前安装的手动开关应具有如下特性：

(1)型式：

开关应是重载、旋转型。形式视不同情况采用“定位式”或“自复式”。

(2)额定值：

设计电压：交流500V或直流250V。

持续工作电流：10A（交流或直流）。

最大感性开断电流：

正常运行时：交流220V，12A；直流220V，1.5A。

事故状态时：交流220V，15A；直流220V，2A。

最大感性接通电流：交流220V，30A或直流220V，15A。

(3)面板：

每个开关应有能清楚地显示每一工作位置的面板。面板的标志应由卖方选择并经买方批准。

(4)手柄：

开关手柄的型式和颜色应由卖方选择并经买方批准。

#### 按钮

(1)型式：

安装在屏上的按钮应为重载型、嵌入式安装，标签的刻制应由卖方选择并经买方批准。

(2)接点额定值：

1) 设计电压： 交流500V或直流250V

2) 持续工作电流：10A

3) 最大感性开断电流：交流220V，12A；直流220V，1.5A。

4) 最大感性接通电流：交流220V，30A；直流220V，15A。

#### 出口继电器

对应每一个开关量输出都配有一只出口继电器。继电器的接点容量和数量应满足工作要求并留有裕量，继电器的线圈或接点工作在厂用交直流回路时，则其工作电压应与厂用交直流电源电压相适应。继电器工作线圈应适合在正常工作电压下连续工作，继电器应采用插入式，低耗且防尘，接点应为电气上独立、不接地、现场从常开可改为常闭。继电器应选用工作可靠产品。

继电器接点容量：阻性：AC 220V，5A；DC 220V，0.5A；感性：50W。

### 控制屏柜的要求

#### 基本要求

（1）本系统设备所用机柜应适合本工程使用环境。机柜的电磁屏蔽特性应保证本系统能正常工作和不影响其它设备的正常工作。放于现场的机柜应有屏蔽、防尘、通风和防潮措施。

（2）机柜的结构尺寸、开门位置、端子排或接线盒的型式及布置、电缆引入位置、油漆及颜色等应满足买方或买方委托的建设单位的要求。

（3）机柜壳体应由坚固的、自支持的钢板构成，柜体侧向钢板1.5mm厚，柜门钢板2.0mm厚（当机柜前门采用钢化玻璃门时，玻璃厚度应不小于5.0mm），机柜外壳采用环氧树脂粉末静电喷涂，颜色由买方确定，柜体防护等级不低于IP44~65。机柜应装有带密封件和铰链的门，壳体的每扇门应装有手柄和安全锁。盘、柜顶部设置吊装耳环。机柜的基座设计，应使得屏柜易于在地板上固定安装。

#### 电缆及端子

（1）机柜内所有电缆芯线均应按电气原理图和端子接线图编号。

（2）机柜间的所有连接电缆、光缆均需应统一编号，并在电缆头处挂有注明此电缆规格型号及走向编号的标志牌。

（3）机柜内部所使用的接线端子应采用国际国内知名品牌产品，如凤凰、魏德米勒。

（4）所有端子排均应是带有隔板的压模型元件，每个端子排上应设有浅色的标志带，便于在上面标明端子编号、端子排编号，编号应持久不褪色。

（5）设备的备用输出/输入（I/O）点均应接至端子上，并至少提供20%的备用端子。

（6）在与电流互感器连接的电流端子排应使用专用电流型端子。

（7）计算机监控系统所采用的信号及控制电缆应选用屏蔽电缆，电缆单芯截面面积不应小于1.5mm2，电源电缆单芯截面面积不应小于2.5mm2。

#### 设备布置

（1）除另有说明外，机柜面板上安装的器具应采用嵌入式安装，所有操作开关、仪表、指示器的布置应便于用户操作和观察。

（2）机柜内上操作开关、仪表、指示器宜布置于距地面以上1.2~1.8m范围内。

（3）机柜左、右两侧均可设置端子排，以连接盘内、外的接线。端子排顶部应低于屏顶200mm，底部应高于屏底500mm。

（4）每面机柜内应提供接地铜排和接地螺栓。

（5）每面机柜内应至少配有一个多用电源插座和一个照明用灯及开关。

#### 内部接线

（1）设备的内部接线应在工厂完成，接线布局合理、整齐、美观。

（2）柜内接线应采用耐热、耐潮和阻燃的具有足够强度的绝缘多股软铜导线，导线应无损伤，端头应采用压紧型的连接件。

（3）柜内接线应采用防火型线槽保护，外露的部分接线应束在一起并用适当的夹具固定或支持。导线在线槽中所占用的空间不得超过70%。

（4）所有连线中间不得有接头，导线在柜内的连接均须经端子排或设备接线点。

（5）所有柜内连线的两端均应标示出对侧所接元件的编号及接线端的编号。

（6）机柜及柜内的装置都应有标签，以便清楚地识别。

（7）机柜内部接线应充分考虑电磁干扰影响，电源线和信号线应尽可能分开布置。

#### 元器件

所有元器件均应性能可靠，安全稳定，且能满足系统长期运行需求。

（1）按钮

 系统选用按钮应符合IEC947-1-3的要求；

 安装在机柜上的按钮应为工业型；

 接点额定值：

最高设计电压：交流500V或直流250V；

最大持续电流：10A（交流或直流）；

最大感性开断电流：交流220V/3A或直流220V/1.1A；

最大感性关合电流：交流220V/30A或直流220V/15A。

（2）继电器

 继电器应符合IEEE313/ANSI C37.90的规定；

 继电器元件应是插入式。插入式联接应做成带压力的触头；

 继电器接点应有足够的额定容量以满足运行，继电器线圈能持续带规定负荷并具有耐热措施。每个输入输出继电器至少应留有一对备用的常开接点和一对备用的常闭接点；

 继电器应选用高质量产品，保证触点正常动作次数 ≥ 10 万次；

 电气接点额定值：

最大设计电压：交流220V/380V或直流220V；

持续工作电流：交流或直流2A；

最大开断电流：交流220V，1.1A；直流220V，2A；

最大闭合电流：交流或直流220V，5A。

（3）指示灯

 指示灯应为开关板型，具有合适的有色灯盖和整体安装的电阻，指示灯的发光元件应采用LED；

 有色灯盖应采用透明材料，不会因灯发热而变软；

 指示灯应便于更换，所有有色灯盖应具有互换性，而且所有的灯应为同一类型和相同额定参数。

（4）控制、转换和选择开关

 控制、转换和选择开关应为工业型；

 开关板或控制柜盘前安装的手动开关为旋转式、带限位机构；

 额定值：

最高设计电压：交流500V或直流250V；

持续工作电流10A（交流或直流）；

最大感性开断电流：交流220V/3A或直流220V/1.1A；

最大感性关合电流：交流220V/30A或直流220V/15A。

（5）断路器、接触器

 断路器应符合《GB 10963家用及类似场所用过电流保护断路器国家标准》的规定；

 接触器应由阻燃材料制成，电气寿命应达到200 万次，机械寿命最高应可达到2000 万次，绝缘电压可达1000 伏；

 所有用于仪表、控制器件及动力回路的接触器和断路器，其触头应适用于工作回路的额定电流和启动电流，接触器和断路器的额定值应不低于其工作回路的额定电流的1.3倍，线圈电压等级应为220V/380V AC；

 交流或直流回路应分别采用相应型号的断路器（AC型或DC型）；

 本合同断路器、接触器选用施耐德、艾默生、伊顿或者同档次品牌的产品。

（6）仪表

 应根据工程实际要求，配置数字仪表；

 柜面仪表全部采用数字显示仪表，嵌入式安装。

### 线缆敷设

#### 缆线敷设通用技术要求

（1）线缆的型号、规格应与设计规定相符。

（2）线缆的布放应自然平直，不得产生扭绞、打圈接头等现象，不应受到外力的挤压和损伤。

（3）线缆两端应贴有标签，应标明编号，标签书写应清晰、端正，标签应选用不易损坏的材料。

（4）线缆终接后，应留有余量。交接间、设备间的对绞电缆预留长度宜为0.5～1.0m，工作区预留长度宜为10～30mm；线缆布放宜盘留，预留长度宜为3～5m，有特殊要求的应按设计要求预留长度。

（5）布放缆线的规格、路由、截面和位置应符合施工图要求，且排列必须整齐，外皮无损伤。

（6）交、直流电源的馈电电缆，必须分开布放；电源电缆与信号线缆应分开布放。若在同一走道或交叉布放，间距应大于50mm。

（7）电缆转弯应均匀圆滑，电缆弯的曲率半径应大于60mm。或电缆曲率半径应不小于电缆直径或厚度的10倍。

（8）综合布线系统线缆的弯曲半径应符合下列要求：

双绞线的弯曲半径应至少为其外径的4倍。

主干双绞线的弯曲半径应至少为其外径的10倍。

光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的15倍。

综合布线系统的缆线必须与电磁干扰源保持一定距离，以减少电磁干扰的强度。

（9）布放走道电缆必须绑扎，绑扎后的电缆应互相紧密靠拢，外观平直整齐，线扣间距均匀，松紧适度，用麻线扎线时必须浸蜡。

（10）布放槽道电缆宜绑扎，槽内电缆应顺直，无明显扭绞和交叉。电缆不溢出槽道，不侧翻；拐弯适度，无死弯；在电缆进出槽道部位和电缆转弯处应绑扎或用塑料带捆扎固定。

（11）在活动地板下布放的电缆，应注意顺直不凌乱，避免交叉，且不得堵住空调送风通道。

（12）所有布放的电缆中间不得有接头。

（13）在暗管或线槽中缆线敷设完毕后，宜在通道两端出口处用填充材料进行封堵。

（14）接插架间电缆及布线的两端必须有明显标识，不得错接，漏接。插接部件应牢固，接触良好。架间电缆及布线插接完毕应进行整理、绑扎。

（15）敷设线槽的两端宜用标志标出编号和长度等内容。

（16）敷设暗管宜采用钢管和阻燃硬质PVC管。布放多层屏蔽电缆、扁平缆线和大对数主干电缆或主干光缆时，直线管道的管径利用率应为50%～60%，弯管道的利用率应为40%～50%。暗管布放4对对绞电缆或4芯以下光缆时，管道的截面利用率应为25%～30%。

（17）地面线槽宜采用金属线槽，线槽的截面利用率不超过50%。

（18）电缆线槽宜高出地面2.2m以上，线槽顶部距上层楼板不宜小于300mm，在过梁或其他障碍物处，不宜小于50mm。

（19）槽内缆线布放应顺直，尽量不交叉，在缆线进出线槽部位、转弯处应绑扎固定，其水平部分缆线可以不绑扎。垂直线槽布放缆线应每隔5～10m处进行固定。

（20）线槽内缆线垂直敷设时，在缆线的上端和每间隔1.5m处应固定在线槽的支架上；水平敷设时，在线缆的首、尾、转弯及每间隔5～10m处进行固定。

（21）楼内光缆宜在金属线槽中敷设，在线槽敷设时应在绑扎固定段加装垫套。

(22)当弱电系统与1kV以下的电力电缆同沟架设时，宜各置电缆沟的一侧或置于同侧托架的上面层次。托架的层问间距和水平间距一般与电力电缆相同。

（23）架空缆线宜采用全塑自承式缆线，也可采用钢绞线吊挂全塑缆线。

（24）采用吊顶支撑柱作为线槽在顶棚内敷设线缆时，每根支撑柱所管辖范围内的线缆可以不设置线槽进行布放，但应分束绑扎。缆线护套应阻燃，不应受到外力的挤压和损伤，缆线选用应符合设计要求。

（25）建筑群子系统采用管道缆线敷设、直埋缆线敷设、电缆沟缆线敷、设架空缆线敷设及室外墙壁缆线敷设点、光缆的施工技术要求应按照当地网通信线路工程验收的相关规定执行。

#### 光缆敷设要求

(1)长度及整体性

每盘光缆配盘有1000m、2000m、2500m和3000m，因各种光缆的型号及配盘长度不一样，每条光缆长度要控制在1000m以上，而且中间不应有中继和接头以免出现光缆接头损耗过大，保证光纤使用寿命达到要求。

(2)光缆最小安装弯曲半径

在静态负荷下，光缆的最小弯曲半径是光缆直径的10倍；在布线操作期间的负荷条件下，例如把光缆从管道中拉出来，最小弯曲半径为光缆直径的20倍。

(3)安装应力

施加于4芯/6芯光缆最大的安装应力不得超过100磅（45公斤）。

在同时安装多条4芯/6芯光缆时，每根光缆承受的最大安装应力应降低20%，例如对于4\*4芯光缆，其最大安装应力为320磅（144公斤）。

(4)光缆的富余量

由于光缆对质量有很高的要求，而每条光缆两端最易受到损伤，所以在光缆到达目的地后，两端需要有10m的富余量，从而保证光纤熔解时将受损光缆剪掉后不会影响所需要的长度。

(5)光缆成端

1）应根据规定或设计要求留足预留光缆。

2）在设备机房的光缆终端接头安装位置应稳定安全，远离热源。

3）成端光缆和自光缆终端接头引出的单芯软光纤应按照ODF的说明书进行。

4）走线并按设计要求进行保护和绑扎。

5）单芯软光纤所带的连接器，应按设计要求顺序插入光配线架（分配盘）。

6）末连接软光纤的光配线架（分配盘）的接口端部应盖上塑料防尘帽。

8）软光纤在机架内的盘线应大于规定的曲率半径。

9）光缆在光纤配线架（ODF）成端处，将金属构件用铜芯聚氯乙烯护套电缆引出，并将其连接到保护地线上。

10）软光纤应在醒目部位标明方向和序号。

（6）光纤连接线

1）光纤连接线的规格、程式应符合设计要求，技术指标应符合行业规范要求。

2）光纤连接线的路由走向应符合施工图设计文件的要求。

3）光纤布放时不得受压，不能把光纤折成直角，需拐弯时，应弯成圆弧，圆弧直径不小于80mm，光纤应理顺绑扎。

4）光纤布放时，应尽量减少转弯，使用扎带时不得用力勒紧，在走道上布放时，应使用塑料波纹保护套管。无套管保护部分宜用活扣扎带绑扎，绑扎应松紧适宜。

5）槽道内光纤连接线拐弯处的曲率半径不小于40mm，编扎后的光纤连接线在槽道内应顺直，无明显扭绞。

6）光纤连接线两端的余留长度应满足维护要求。盘放曲率半径不小于40mm，无明显扭绞。

7）暂时不用的光纤头部要用护套套起，整齐盘绕，用宽绝缘胶带缠在光缆分线盒上。

#### 双绞线敷设基本要求

（1）布放前应核对规格、程式、路由及位置与设计是否相符；

（2）缆线布放应平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受到外力的挤压和损伤；

（3）缆线在布放前两端应贴有标签，以表明起始和终端位置，标签书写应清晰、端正和正确；

（4）缆线布放应有余度。在交接间、设备间对绞电缆预留长度一般为3～6米，工作区为0.3～0.6米；

（5）非屏蔽4对对绞电缆弯曲半径应至少为电缆外径的4倍，施工过程中至少为8倍；

（6）缆线布放，在牵引过程中，吊挂缆线的支点相隔间距不应大于1.5米，牵引力应小于缆线允许张力的80%。

（7）对绞线终端前，必须检查标签颜色和数字含义，并按顺序终端；

（8）缆线中间不得产生接头现象；

（9）终端处必须卡接牢固，接触良好；

（10）对绞电缆与接插件连接应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接；

（11）终端时每对对绞线应尽量保持扭绞状态，非扭绞长度对于超5类线不应大于13mm；

（12）剥除护套均不得刮伤绝缘层，应使用专用工具剥除。

#### RS-485通讯线敷设要求

（1）RS-485接线必须要采用手拉手接线方式，中间不允许出现星型或T型连接方式；

（2）RS-485敷设时如果走现有桥架，桥架中仅有直流线可以一起敷设。若与交流线缆一起敷设，两者如平行敷设至少要间隔30cm以上。否则，RS-485信号线则必须采用铠装型专用电缆ASTP-120Ω（for RS-485& CAN） one pair 18 AWG。使用时，铠装层应两端接地，最内层屏蔽须一端接地；

（3）RS-485线缆连接设备时，插入接线端子必须要用线鼻子，防止叉线；

（4）所有设备必须要有效接地，确保设备接地良好；

（5）RS-485通讯线中屏蔽层必须要一端接地，其他设备上屏蔽线短接，且要用绝缘胶带包扎好，接地端可以选择采集器处；

（6）采集器或BOX安装要有效接地；

（7）RS-485总线中，需要在总线两端的设备上A、B端子间并接一个120欧姆电阻，以防止干扰；

（8）两个设备间线路中不允许存在接头；

（9）条件允许情况下，一条总线中只接同一个类型的设备，不允许接超过两种类型的设备，可以多接几条总线；

（10）单条总线线路长度不长于400m，设备数不多于30。

#### 交直流电源线敷设要求

(1) 机房交直流电源线的敷设路由、条数及布放位置应符合施工图设计要求。电源线的规格、断路器的规格均应符合设计要求。

(2) 电源线必须采用整段线料，中间不能有接头。

(3) 交流电源线必须有接地保护线。

(4) 直流电源线成端接续连接牢固，接触良好，电压降指标及对地电位应符合设计要求。

(5) 机房的每路直流馈电线连同所接的列内电源线和机柜引入线两端腾空时，用500 V兆欧表测试正负线间和负线对地间的绝缘电阻均不得小于1MΩ。

(6) 交流电源线两端腾空时，用500 V兆欧表测试芯线间和芯线对地的绝缘电阻均不得小于1MΩ。

(7) 列间馈电线采用架空敷设时，铜(铝)条应整齐平直，看不出有明显不平或锤痕。导线的固定方法和要求，符合施工规范要求。

(8) 铜(铝)条馈电线在正线上涂有红色油漆标志，其他不同电压的电源线有不同颜色标志区分。涂漆应光滑均匀，无漏涂和流痕。

(9) 每对直流馈电线应保持平行，正负线两端应有统一红蓝标志。安装好的电源线末端必须有胶带等绝缘物封头，电缆剖头处必须用胶带和护套封扎。

### 防雷与接地

#### 工作内容

防雷与接地系统工作内容包括计算机监控系统、视频监视系统等的防直击雷、防感应雷、防雷电侵入波等，以及上述各系统相关设备的外壳、交流电源、逻辑回路、信号回路以及电缆屏蔽层等的接地等。

#### 系统防雷

（1）由UPS供电的设备防雷保护

在由UPS供电的设备前端并联安装三级防浪涌保护器（SPD），以避免过电压沿电源线或空间电磁场耦合侵入设备。

（2）网络系统防雷保护

在各网络交换机的接口处、各LCU控制柜中PLC网络接口处以及硬盘录像机网络接口处均安装RJ45信号避雷器，以避免过电压通过网络信号线侵入交换机。

（3）信号系统防雷保护

为避免过电压感应耦合沿现场总线线缆传输至PLC导致其损坏，在PLC与现场总线通信接口处安装RS485信号避雷器。

（4）室外安装的摄像机的防雷保护

为保护户外安装的摄像机不受直击雷的危害，卖方应在摄像机安装杆顶部安装一定高度的避雷针，避雷针需可靠接地，接地电阻不应大于10欧姆。

（5）与本工程其它供货商提供的控制柜集成时的电源及信号防雷保护

由其它卖方提供的设备控制柜、控制箱，需要卖方将上述控制柜、控制箱集成至计算机监控系统中时，卖方应检查其电源、信号、网络等防雷保护配置情况。若控制柜内防雷保护配置不齐全或未配置，卖方应将相关配置情况及时通知买方。

#### 系统接地

为避免产生接地环流或地噪声干扰，同时为了设备的安全防护，本系统所有设备的外壳、交流电源、逻辑回路、信号回路和电缆屏蔽层等的接地设计必须遵循如下原则：

（1）接地网接地电阻≤1Ω。

（2）系统内电气相连的各设备的接地应先引至总接地板，由总接地板以电缆与接地网连接，以保证一点接地。

（3）机柜内全部对外接口设备有隔离时，机柜的外壳、交流电源、直流电源和电缆屏蔽层等可在机柜内共一点接地；计算机逻辑回路在机柜内应只有一个点与其公共接地点连接。

（4）未隔离开的所有计算机直流电路（包括直流电源、逻辑回路、信号回路）中宜采用一点接地。若因现场条件做到一点接地较为困难时，也可采用两点接地或多点接地，但其任意两接地点地电位差在任何时候均不能大于设备所允许的噪声。

（5）信号和电缆屏蔽层的接地应考虑相应传感器或其它连接设备的接地点，避免两点接地，并且应尽可能选择本系统接收设备端一点接地。

（6）系统所属设备柜内接地连线应尽量短，柜内的公共接地板应采用截面不小于35mm2的铜条。

（7）所有引入柜内的电源回路应配置防雷保护器，采取有效的屏蔽及防雷措施，防止电磁干扰和雷电干扰。

（8）在一台设备中，或在邻近设备中的接地不应有两个独立的接地网。

# 计算机监控系统

## 工作内容

自动化改造工程计算机监控系统设备的采购、安装调试、系统开发及现场调试，实现四座泵站水泵、电气设备自动控制和监测。系统预留与上级调度系统通讯的接口。

## 计算机监控系统的监控对象

计算机监控系统监控监测对象主要有：4座泵站配电室内变压器、主机组、公用及辅机、高低压配电设备等。

## 计算机监控系统结构

计算机监控系统采用分层分布开放式结构，采用控制网与监视网分离的网络结构。其中控制网系统采用光纤组成千兆以太网星形网结构，由现地控制级和站控级组成。监视网系统采用线缆组成千兆以太网星型结构。

站控级与现地LCU控制单元以及保护单元采用以太网方式连接，现地级是系统最后一级也是最优先的一级控制，它向下接收各类传感器与执行机构的输入输出信息，采集设备运行参数和状态信号；向上接收上级控制主机的监测监控命令，并上传现场的实时信息，实施对现场执行机构的逻辑控制。

（1）现地控制级

现地控制级由PLC构成的现地控制单元LCU，变电所共设置两台LCU对供配电系统进行现地级监视控制。

（2）站控级

在泵站中控室设置一套SCADA上位机系统，负责水泵电机的控制指令的下发，以及监视电气设备运行参数等现场数据。

站控级设备之间及其与现地控制单元之间的通信可采用总线式以太网。卖方所供设备应包括计算机监控系统的所有通信网络、接口设备以及网络防护设备。并可与多功能测量表、超声波流量计、工程安全监测等设备通讯。

## 系统功能

### 总体要求

计算机监控系统应迅速、准确、有效地完成对监控监测设备进行运行监视、控制、保护、以及调度运行管理等工作。

计算机监控系统应该具有如下功能：

（1） 数据采集和处理

（2） 监视与报警

（3） 控制与调节

（4） 系统自诊断与恢复

（5） 数据记录与存储

（6） 人机接口

（7） 时钟同步

（8） 数据通信

系统功能应由现地级和站控级协作完成。分布在现地级的各现地控制单元（LCU）负责对主机组、公用及辅机、阀门、高低压配电等设备进行就地测量、监视，并向监控主机发送各种数据和信息，同时接受监控主机发来的控制命令和参数，完成控制逻辑的实施；站控级的各计算机实现泵站的运行监视、事件报警、数据统计和记录、与上级系统通信等功能。

### 数据采集与处理

（1）监控主机应能接收现地控制单元上传的各类实时数据，包括模拟量、开关量、电度量、综合量和SOE事件顺序记录、越复限事件记录等。按收到的数据进行数据库刷新、报警登录；接收上级调度系统下发的命令以及接收其它系统发来的数据。

（2）现地控制单元应能自动采集被控对象的各类实时数据，并在事故或者故障情况时自动记录事故、故障发生时刻的相关数据。

（3）系统应对采集的数据进行如下处理：

应对模拟量数据进行数据滤波、合理性检查、工程单位变换、数据变化及越限检测等，并根据规定产生报警和报告；

状态数据处理应包括光电隔离、硬件及软件滤波、基准时间补偿、数据有效性和合理性判断，并根据规定产生报警和报告；

事件顺序记录处理应记录各个重要事件的动作顺序、事件发生时间（年、月、日、时、分、秒、毫秒）、事件名称、事件性质，并根据规定产生报警和报告。

（4）系统应自动计算或统计下列数据：

全站开机台数计算；

单机及全站当班、当日、当月、当年的运行台时数累计；

单机及全站的日、月、年用电量（有功、无功）累计；

### 监视与报警

（1）系统应能通过监视器或大屏幕对主机组、公用及辅机、高低压配电等主要设备的运行工况进行监视。

（2）应能对变配电系统送停电过程、辅助设备操作的过程等进行监视；当发生过程受阻时，能给出明确的受阻原因。

（3）应在发生下列异常情况时报警：

主机各类温度越限；

保护装置告警、动作；

变压器温度过高；

直流系统故障；

各类控制流程中控制操作失败信息；

（4）当发生电气保护动作时，能将故障发生前后的相关参数和开关位置变化按发生的时间顺序记录下来，并可显示、打印和存入历史数据库。

（5）系统应能采用发出声光信息和窗口显示信息等方式进行报警。事故报警音响和故障报警音响应有明显区别，声音可手动或自动解除。报警信息显示窗口不应被其它窗口遮挡，报警信息应包括报警对象、发生时间、报警性质、确认时间、消除时间等。应用不同的颜色区分报警的级别、报警确认状态、当前报警状态。若当前画面具有该报警对象，则该对象标志（或参数）应闪光及变化颜色，闪光信号应在运行人员确认后方可解除。

（6）应能够在包含某一报警点的任何一个画面对该报警进行确认，其它包含该报警点的画面也同时被确认；若某一已经确认的报警再一次发出报警时，应具备报警重闪功能，同时以适当的显示方式标明其重复报警的次数。

### 控制与调节

（1）控制与调节的对象

监控系统实现如下对象的控制与调节：

配电设备：包括变压器、进出线相关的各类断路器、开关等；

（2）控制与调节的内容

各控制对象主要的控制内容包括如下：

1） 对主机的控制与调节应包括：

水泵的开机、停机顺序控制；

水泵的紧急事故停机控制，紧急事故停机启动源包括人工命令及事故信号自启动两种方式；

2） 对配电设备的控制与调节应包括：

变压器投、切控制操作；

进出线开关合分操作。

3 运行人员应能通过站控级或现地控制单元的人机接口进行控制操作，完成对其它设备的控制与调节。

（3）控制方式

系统的控制方式分为三级，不同控制方式的切换应采用转换开关等硬件装置进行切换。控制方式按优先级由高至低依次为：

现地手动控制：操作人员在设备现场通过按钮或者开关直接启动、停止设备；

现地控制单元控制：操作人员通过设置在现地控制单元内的人机接口（触摸屏）启动、停止设备，并能监视设备启动或者停止的过程；

站控级控制：操作人员在中控室内通过监控主机发布启动/停止设备的命令至现地控制单元，由现地控制单元完成相关控制操作。操作员可通过监控画面监视设备的启动或者停止过程。

### 系统自诊断与恢复

（1）监控系统应实现对自身的硬件及软件进行故障自检和自诊断功能。在发生故障时应能保证故障不扩大，且能在一定程度上实现自恢复。监控系统自身的故障不应影响被控对象的安全。

（2）站控级应具有计算机硬件设备、软件进程异常、通信接口、与现地控制单元的通信、与上级调度系统的通信、与其它系统的通信等故障的自检能力。当诊断出故障时，应采用语音、事件简报、模拟光字等方式自动报警。

（3）现地控制单元应能在线进行硬件自诊断。在线诊断到故障后应主动报警，并闭锁相关控制操作。现地控制单元硬件诊断内容应包括：

CPU模件异常

输入/输出模件故障

输入/输出点故障

接口模件故障

通信控制模件故障

电源故障

（4）监控系统在进行在线自诊断时不应影响系统的正常监控功能。

（5）硬件系统在失电故障恢复后，应能自恢复运行；软件系统在硬件及接口故障排除后，应能自恢复运行。

### 数据记录与存储

（1）监控系统应对采集及处理过的实时数据进行记录，实现对系统中任何一个实时模拟量数据（原始输入信号或中间计算值）进行连续记录。记录的时间间隔（分辨率）可以根据需要设置，最小时间间隔可达到1s。记录的数据应支持实时趋势曲线显示，能够在实时趋势曲线上选择显示任何一个点的数值和时间标签。

（2）监控系统应建立历史数据库，能够存储系统中主要的输入信号（模拟量和开关量）以及重要的中间计算数据。记录的时间间隔（分辨率）可以根据需要设置，最小时间间隔可达到1s。若以1s 的采样周期存储，系统最少应能够存储30天的历史数据，作为整个监控的公用数据库。

（3）历史数据库的数据记录与存储应满足用户对历史数据的多种检索方式，如历史趋势曲线、日报表、月报表、事件查询等。

（4）历史数据库应实现自动清理、备份等功能。包括可通过程序设置完成过期数据的自动清理；能够定期或在存储介质空间占用率大于一定值，以一定的方式提醒运行人员将数据转存至外部存储介质，或可自动转存到外部存储介质上。

（5）历史数据库存储的数据包括如下：

1）电气量及非电气量：

各种事故和故障记录；

变压器温度；

等等。

2）状态输入量：

断路器合分状态；

配电设备断路器、刀闸合分状态；

开关电气闭锁状态；

等等。

4）其它各类运行、操作信息：

控制操作信息：应对启闭机、配电设备的各类控制及调节操作信息（包括控制命令启动、控制过程记录、控制结果反馈）进行记录，记录信息包括操作时间、操作内容、操作人员信息等；

定值变更信息：应对所有的定值（设定值、限值等）变更情况进行记录，记录信息包括变更时间、变更后的值等；

状态量变位信息：应对现场设备运行过程中发生的状态量动作、复归等变位信息进行记录，记录信息包括变位发生时间、内容及特征数据等；

故障和事故信息：应对现场设备运行过程中发生的各类故障和事故信息进行记录，记录信息包括故障和事故的发生时间、性质及特征数据等；

参数越复限信息：应对现场设备运行的参数越复限情况进行记录及统计，记录信息包括越复限发生的时间、内容及特征数据等；

自诊断信息：对系统运行过程中产生的各类自诊断信息进行记录，记录信息包括自诊断信息的发生时间、性质及特征数据等。

### 人机接口

本系统均通过站控级工程师/操作员工作站或现地LCU接口设备完成画面显示、打印制表、设置参数及操作控制等人机联系功能。

（1）站控级运行人员控制操作台基本功能及操作要求

作为工程运行人员监视和控制机组运行的主要手段，运行人员与本系统的交互作用将通过运行人员控制操作台使用LCD、打印机、键盘、鼠标或跟踪球等来实现。

1）人机联系原则

a．运行人员控制操作台只允许完成对本工程设备运行监视、控制调节和参数设置等操作，而不允许修改或测试各种应用软件，仅程序员才有修改或测试各种应用软件的权利。

b．人机联系应有汉字显示和打印功能，汉字应符合国家一级汉字库标准。

c．人机联系操作方法应简便、灵活、可靠，对话提示说明应清楚准确，在整个系统对话运用中保持一致。

d．有关控制操作的人机联络，应充分利用监控对象显示画面、键盘（或鼠标或跟踪球）及画面对话提示三者相结合的方式；操作过程中应有必要的可靠性校核及闭锁功能。

e．画面调用方式应满足灵活可靠、响应速度快的原则。

f．应给不同职责的运行管理人员提供不同安全等级操作权限。

2）站控级系统应提供以下监控画面：

站身剖面图；

配电系统运行监控图；

单机运行监控图；

单机开停机流程监视图或者操作票控制图；

监控系统网络结构图；

PLC运行状态监视图；

操作指导画面；

工程简介画面；

巡视线路图。

3）LCD功能

a．画面显示。

b．画面实时刷新（包括设备状态、运行参数及实时时钟的刷新）。

c．报警与操作信息报告显示。

d．人机对话提示以及操作命令出错信息提示。

e．光标显示与控制（应能通过键盘、鼠标或跟踪球进行控制）。

f．画面窗口变换与局部放大。

g．画面的平移与滚动。

4）画面显示

运行人员可通过键盘或鼠标或跟踪球选择和召唤画面显示。画面内容应准确、简洁、清晰、直观，便于运行人员在线调整画面、显示数据和状态、投退测点、修改参数、控制操作等，以监视工程的运行情况。应显示的主要画面包括：

◆ 菜单类

主要包括下拉菜单、桌面菜单、标题栏、活动窗口、非活动窗口、窗口文字、消息框、滚动条、图标命令、弹出菜单、索引表、命令按钮等。菜单的编排应简洁、易读、美观、字体大小适中。当光标移至图标命令上时应能自动弹出中文提示以表达其功能。

◆ 各类记录报告

包括操作票形成、事故报警、故障报警、系统有关参数修改、设备运行状态改变、各断路器合闸及跳闸、操作次数统计、日常维护和保养等的记录报告，各记录报告应有发生的时间、事件性质，涉及参数修改或操作的，尚应有修改人员或操作人员的姓名和工号。日常维护和保养记录应包含维护人员名称、维护对象、维护手段、主要维护工具、维护结果、维护时间、历时时长等内容。

◆ 各类运行、维护管理报表

这类报表主要针对本工程主要电气设备、机组等的运行历史数据进行存诸，累计被控设备操作动作次数、事故动作次数和耗电量，与时间顺序有关的报表，其时刻精度至少应到“秒”级，对事故或故障报表的时刻精度应达“毫秒”级。

◆ 报警画面

系统应具有模拟量越限报警、复位提示以及有关参数的趋势报警，系统自诊断报警等功能，一旦报警发生，应优先激活报警提示，并有报警对象、报警性质和报警时间（时间应精确到“毫秒”级）等简要说明，且可在报警菜单内查询详细资料，并在监视器上显示出有关画面及内容。

◆ 操作票及操作指导

系统应按不同的操作权限形成操作人员操作票的不同等级，并设定不同等级允许的操作员数量。系统内应安装操作指导，以给予级别较低操作员以操作指导，操作指导应详尽，包括开、停机操作指导，主系统操作指导，站用电系统操作指导、变电系统操作指导，其它系统操作指导，种类提示信息等。以上各类画面可以按值班人员要求组合在一起显示，也可以单独显示。

◆ 事故处理指导

系统应有强大的事故处理指导功能，并便于对运行维护人员进行日常培训，事故处理指导中应包括变压器、启闭设备、高低压开关柜等主要设备的事故应急处理方案和具体操作流程，并提供上述设备常见故障的处理方法，便于维护人员维修。

◆ 语音提示功能

当出现正常操作画面时应能以语音提示，但正常操作时的语音提示操作人员应能通过键盘或鼠标选择关闭；当某监控对象发生事故或故障时，报警处理应满足本款有关要求。

（2）屏幕显示画面的编排

屏幕显示画面的编排应至少具有时间显示区、画面静态及动态信息主显示区、报警信息显示区、人机对话显示区。

（3）画面图符及显示颜色要求

上述各类画面中的图形符号及显示颜色要求应至少满足以下要求：

1）电气接线图中相关电气设备图形符号应满足《水利水电工程制图标准》要求，各电压等级的颜色应符合NDGJ8-89有关规定。

2）电气接线图中机组、断路器、隔离开关、接地开关等的图符动态刷新颜色应满足：

设备运行状态：粉红色

设备停机备用状态：黄色

断路器、隔离开关、接地开关合闸状态：红色

断路器、隔离开关、接地开关分闸状态：绿色

3）与操作显示信息颜色要求如下。

报警事故信息：红色

报警故障信息：黄色

状态复归信息：白色

操作信息：绿色

4）刷新颜色要求如下。

参数正常：绿色

参数越限：红色（或闪光）（越上极限或下极限）；黄色（越上限或下限）

（4）监控系统控制操作命令输入应满足下列要求：

运行人员通过键盘或鼠标除进行选择画面和屏幕管理操作之外，为完成相应技术条款的操作控制任务，功能设计上应采取以下技术措施，但不限于此。

1）控制操作应首先调用有关画面进行对象选择，被选中的控制对象应突出显示，经运行人员确认后方可执行有关控制操作；

2）被控对象的选择和控制操作只能在同一操作计算机上进行；

3）控制操作的人机接口应充分利用具有被控对象的显示画面、操作按键及操作对话区三者相结合的方式，操作过程中应有必要的可靠性校核及闭锁功能；

4）控制操作的执行过程应能清晰、直观及动态的反应在相关画面上；

5）监控系统可提供对高压系统开关、低压系统开关等设备的直接控制操作界面，供系统调试或者紧急情况下使用，但能使用这个操作界面的操作员必须拥有最高级别的操作权限。

（5）各种参数的设置或修改

（6）报警处理

1）监控对象达到事故或故障状态时，应立即发出报警音响和信息。报警音响应将事故和故障区别开来，声音应能手动或自动解除。

2）显示信息应在当前画面上显示报警语句，报警语句应说明报警对象、报警性质和报警时间，其显示颜色应随报警信息类别而改变。若当前画面具有该报警对象，则该对象标志（或参数）闪光及其颜色变化。闪光信号应在运行人员确认后方可解除。

3）确认的误报警，运行人员可退出该报警点。

（7）命令无效和删除

1）任何人机联系请求无效时应显示出错信息。

2）任何操作命令在执行到某一步时，如不进行下一步操作（在执行之前）则应能自动删除或人工删除。

（8）制表打印与记录

主要包含各类操作记录、各类事故及故障记录、各类运行报表打印、各类曲线打印、各类趋势曲线记录、事故追忆及相关量记录、各种典型操作票、画面拷贝等。这些报表和记录应能自动（定时、随机）或由运行人员在上位机上选择和控制打印机打印。

（9）现地LCU基本功能要求

现地LCU基本功能要求如下，但不限于此。

运行人员应能在现地LCU上的功能按钮或触摸屏选择测量或控制。

现地LCU上应具有中控室控制和现地控制两者的切换功能，在处于现地控制方式时，中控室控制方式应不起作用，但不应影响数据采集和传送到中控室上位机。

应能在现地LCU上通过触摸屏对有关参数值进行设置和修改。

功能按钮或触摸屏的操作应做到安全、可靠和简便。

### 数据通信

数据通信分为三类：

站内设备通信：本系统与其它智能测控设备之间的通信；

本系统与站内其它系统的通信：包括与机组在线监测装置的通信、与视频监控系；统通信、与信息管理系统的通信等；

本系统与上级调度系统之间的通信：与上级调度系统通信。

### 时钟同步

监控系统应通过配置的时钟同步设备，实现站控级计算机设备、现地控制单元、微机保护设备的时钟同步。其中：

站控级计算机设备采用与时钟同步设备进行数据通信（串行口或网络接口）的方式获取秒级精度的时钟信号；

现地控制单元采用与站控级监控主机进行数据通信（网络接口）的方式获取秒级精度的时钟信号，并通过时钟同步设备输出的硬对时或编码对时信号获取毫秒级精度的时钟信号；

微机保护设备采用与现地控制单元进行数据通信的方式获取秒级精度的时钟信号，并通过时钟同步设备输出的硬对时或编码对时信号获取毫秒级精度的时钟信号。

## 硬件配置及性能指标

### 站控级设备

#### 控制网/监视网工作站

工作站负责与现地控制单元通信，接收和处理各种实时信息，并作为运行人员进行运行监控的人机接口。操作员工作站应选用国际国内知名品牌。工作站性能参数不低于以下要求，但不限于此。

产品结构：19’标准机箱；

CPU配置：项目实施时当年或前一年发布的最新系列Intel 酷睿i7处理器；

内存： 32G 内存；

硬盘： 1TB M.2 企业级SSD+2TB SATA3 HDD；

显卡：64位真彩图形卡；

显示器：24寸2K高清LED显示器或不低于此同类产品；

DVD可读写光盘驱动器；

板载2个1000M以太网接口，板载6个RS-232（其中有1个RS232/422/485可选），不少于8个USB口；

标准键盘、光电鼠标；

过滤系统:可拆卸，可清洗前面板过滤器；

工作温度：0℃～55℃；

存储温度：-20℃～70℃；

相对湿度：5%到95%（无凝结）；

底板：有源主板；

电源：500W ATX高性能电源；

平均无故障时间大于50000小时；

机箱尺寸：标准19寸机箱，工业级；

符合工业标准FCC，CE，UL；

高工强度机箱结构，严格等电位设计，抗电磁干扰；

#### 数据库服务器

数据库服务器用于部署计算机监控系统实时数据库和存储系统数据。数据库服务器应选用国内知名品牌。数据库服务器性能参数和要求如下，但不限于此。

4U机架式服务器，产品系自主研发，非OEM；

配置2颗项目实施时当年或前一年发布的最新系列Intel志强GOLD 6X26处理器或不低于此配置的处理器；

配置≥64GB内存，可扩展≥16个内存插槽，最大内存容量不小于6.0TB

配置企业级1\*2T U.2/M.2 SSD+4\*16T SATA硬盘，配置≥6个3.5寸热插拔硬盘槽位；配置≥1个RAID阵列卡，支持RAID0/1/10/5/6/50/60，≥2GB缓存，支持缓存数据保护；

支持≥6个PCI-e 3.0/4.0/5.0全高插槽，支持热插拔。配置1个双端口16Gb HBA卡，配置4\*GE电口；

配置独立远程管理卡，支持远程监控图形界面，可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开关机、重启、更新Firmware、虚拟KVM、虚拟软驱、虚拟光驱等操作；

提供服务器健康日记、服务器中控台录屏/回放功能，能够提供电源监控，支持 3D 图形化的机箱内部温度拓扑图显示，可支持动态功率封顶；

配置2个热插拔电源，配置机架式导轨；

#### 网络机柜

网络机柜，用于放置工作站、数据服务器、通信服务器、视频管理服务器、交换机、时钟同步装置、安全防护等设备采用机架式网络机柜，颜色与其他机柜保持一致。

机柜尺寸：600\*800\*2200，配2套KVM切换器。

#### 打印机

A3幅激光彩色网络打印机，用于运行报表等打印功能。打印机应选用知名品牌的主流产品，设备的主要性能参数不低于如下指标：

A3幅彩色网络打印机

标配160MB（128MB DDR SDRAM 和 32MB 主板内存；1 个可用的 200 针 SODIMM 插槽）64MB 最大512MB；

速度大于16ppm；

自带网卡；

接口符合 IEEE 1284-C 标准的双向并行端口、2 个可用的 EIO 插槽；

最高分辩率（dpi） 1200×1200；

用户手册（光盘）x1；

简易安装操作指南1 张。

### 现地控制单元

LCU现地控制单元主要包括变电所公用LCU柜。控制单元主要由CPU模块、电源模块、以太网模块、串口通信模块、DI模块、DO模块、AI模块、触摸屏、工作电源、隔离变送器、机柜及附件等组成。

#### PLC设备

PLC作为主要控制设备，应采用国际国内知名品牌，性能参数和要求如下，但不限于此。

1）总体要求

a．控制系统PLC应为同一品牌，I/O模块必须采用和CPU对应的同等级、同系列的模块。控制系统中所有模块(包括CPU模块、电源模块、I/O模块、通讯模块等)可以带电插拔，支持电源模块冗余供电。

b.为保证整体通讯协议统一，所有PLC以太网模块应采用基于国际标准的EtherNet/IP以太网通讯协议，具有开放标准，能与各种仪器仪表配合使用。

c.PLC的CPU模块能防潮湿、防霉菌、防凝露，符合汛期潮湿环境中使用标准；。

d.原厂商提供的设备质量保证期不得低于五年。提供原厂工程师安装、实施、培训等。

e. CPU、I/O模块、通讯模块、电源等在正常工况下平均无故障时间（MTBF）均不应低于10万小时。

f．编程软件应为最新版本，支持梯型图语言、ST语言、SFC语言等多种符合IEC61131-3标准的编程语言。

2）CPU单元

a．高速工业级CPU。

b．金属底板支持，模块化结构，具备模块机械锁定装置。

c．用户程序、I/O内存或系统参数能够以文件形式存放于数据存储卡或CPU内存中。

3）I/O模块

a.数字量输入单元(DI):

输入点数：参见 I/O点数配置，光电隔离。

连接方式：拆卸式端子排，防插错结构。

b．数字量输出单元(DO)

输出点数：参见 I/O点数配置，光电隔离。

最大开闭能力：AC250V，2A（感性负载COSΦ=1）。

连接方式：拆卸式端子排，防插错结构。

c．模拟量输入单元(AI)

输入点数：参见 I/O点数配置, 光电隔离。

输入范围：1～5V，0～10V，4～20mA。

分辨率：1／4000。

转换速度：≤1ms／点。

总精度：电压±0.2％，电流±0.4％。

连接方式：拆卸式端子排，防插错结构。

两线单回路隔离。

d. I/O 点数配置表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **LCU名称** | **DI** | **DO** | **AI** | **AO** |
| 1 | 变电所LCU | 192 | 64 | 8 |  |

4）串行通信单元/串行通信板

a. 端口类型：RS422A/RS485口，RS232口。

b. 具有自定义协议宏的通讯功能，支持TCP/IP MODBUS协议，实现设备级控制网络与厂用工业控制网络的连接，其应用层协议应是免费开放的。

c. 通讯方式：半双工。

d．同步方式：起止同步式。

5）EtherNet/IP以太网通讯模块

a.采用独立以太网通讯模块，传输率：10/100Mbps自适应。

b.端口类型：标准的RJ45口。

c.支持EtherNet/IP以太网通讯协议，可与其他以太网设备，工作站、个人电脑及其他厂家提供的以太网产品实现大容量高速度的数据连接及信息共享。

d.可以使用网络配置器来诊断错误，并且可以通过状态标识的各种组合来监控系统错误。

e.带有E-mail功能，能向mail server发送用户自定义信息，故障信息，状态信息等，带RAS功能，支持远程数据访问。

86）电源模块

a.输入电压范围：AC100～120V/200～240V。

b.输出容量：DC5V/7A。

#### 触摸屏

为方便与PLC通讯，触摸屏应与PLC属同一厂家，液晶显示屏和薄膜按键，支持菜单查询功能，以便日后的诊断和维护。性能参数和要求如下，但不限于此。

1）显示屏分辨率(宽×高)：800×480；

2）色彩数量：65,536；

3）尺寸：不小于10.1英寸；

4）显示文字：多语言支持；

5）使用寿命：100万次触摸操作；

6）防护等级：表面可达IP65，背板IP30；

7）配备USB主站和Ethernet功能；

（3）机柜及附件

各LCU单元配1台标准机柜（宽×深×高：800mm×600mm×2200mm），并配置走线槽、左右侧端子排等附件，机柜内还应配置光纤保护盒，便于光缆接入的的熔接保护。卖方供货范围包括LCU柜内设备安装、接线等集成工作。

### 网络设备

泵站站控级与现地控制单元采用1000Mbps工业交换机以环形方式组成工业以太网。控制网环网中站控交换机采用三层工业交换机，现地级交换机采用二层工业交换机。监视网内配置2台管理型交换机。

#### 管理型工业以太网交换机

管理型工业以太网交换机应采用国际国内知名品牌。性能参数和要求如下，但不限于此。

采用工业级的基于 TCP/IP 的网管型以太网交换机

支持IEEE802.3、IEEE802.3u、IEEE802.3x、IEEE802.3z/ab

≥24个10Base-T/100Base-TX/1000Base-TX 自适应RJ45电口；

2个10000Base-X (SC/FC/ST/LC 可选)光口；

输入电源：12～48VDC

网络管理：支持 SNMP 网管/支持 VLAN 子网划分/支持端口安全性（端口MAC 地址绑定，端口访问控制）/可安全隔离工控数据；

IP40等级防护，波纹式高强度金属外壳，19英寸机架式安装；

交换属性：

百兆转发速度：148810pps

千兆转发速度：1488100pps

百兆最大过滤速度：148810pps

千兆最大过滤速度：1488100pps

传输方式：存储转发

缓存大小：1Mbits

交换时延：＜10μs

工作温度：-40~75℃

### 中控台

在中控室配置1套中控台，应采用国内知名品牌。具体要求如下，但不限于此。

监控席：（暂定长×宽×高3500×1000mm×740mm，实际长度应根据现场实际情况最终确定），放置主机兼操作员工作站、打印机等设备。配备3套真皮转椅供运行人员使用，另配备4张固定皮座椅供来宾使用。

框架结构及材质：主体框架包含有左右侧窗、上下横梁；通过通用连接件的连接形成一个独立模块，各模块之间通用部件一致可互换整体连接后的各模块间内部贯通，各种线缆在中控台内能自由贯通。主体框架后部要求安装承重后梁 ，其厚度不小于3rnm。后背墙要求固定在后梁上、其悬挂显示器支臂的凹槽板使用截面厚度不小于2mm的铝合金型材加工。后背墙整体与主体框架及后梁通过尺寸不小于 25mm\*25mm方管连接，方管截面厚度不小于2mm，安装完毕后连成一体。主体框架前部要求安装台面板承重支臂，其饭金件厚度不小于3mm 。材料强度标准不低于10号冷轧钢：加强杆强度标准不低于12号冷轧钢。较长直线模块中间以中立柱分割内部空间，门板以按链方式或悬挂方式安装在中立柱及侧窗上，中立柱后面可放置 PDU电源模块，中控台内部可放置标准机架式工作站。

台面板：采用知名品牌具有耐热、耐烟灼、耐撞击、耐潮湿、防水、耐腐蚀的抗倍特板，整体厚度不低于27mm，两块大面板之问需做可靠两端连接、整体连接后平整光滑无缝隙。板材甲醛自主释放量均需达到 El 级国际标准。

台面边缘处理：外围浇注柔性的聚氨脂而形成，宽度不低于30mm。后端面使用不小于 6mm厚的软聚氨醋封边条。

侧板：中控台的侧板均需采用高质量的具有耐热、耐烟灼、耐撞击、耐潮湿、防水、耐腐蚀的抗倍特板，基材厚度不小于18mm, 板材甲醒释放量均需达到E l级国际标准。

显示器专业支臂：方向可调，背墙悬挂式单层显示器支臂表面经过耐磨电喷处理。要求显示器支臂能承受不小于18公斤的负载。满足前后倾角在正负40度的范围。显示器悬挂手臂的底座应可以在不使用工具的条件下，在任意位置定位和固定。能满足单层、双层显示器安装的要求，双层重叠不影响显示器安装的稳定性。

线缆管理系统：中控台的框架结构要求考虑设计专业的线缆集中管理槽，强弱电分开隐藏，所有线缆可隐蔽，不外露。不论中控台有多长，走线槽必须完全贯通。走线槽采用水平和垂直两种安装方式，保证所有线缆均能方便与安装于操作台上的设备连接。线缆管理槽应有足够宽大的尺寸来满足上述每席指挥中控台上放置的设备应用连接的各种线缆铺设的需要，并留有一定富余空间。必须有在空间上完全分开的两组水平走线槽，分别用于布置弱电和强电线缆，避免干扰的产生。

专业工业电源 PDU：中控台每席位内部需配有足够的符合国家标准的6位3孔( 10a/220v输入 ，配两米3\* 1.5mm线缆，指示灯带开关) 专业工业插座 ，并有合理的隐藏设计，牢固、安全可靠 。

接地：控制操作台内设置截面大于35mm2的铜条作为公共接地板。

## 软件配置及性能指标

### 组态软件

工业组态软件，监控系统组态软件件为人机交互、操作提供系统运行界面，是系统的核心，为考虑系统的安全，投标人选择投标的产品需满足自主可控的要求。组态软件主要性能参数要求如下，但实际不限于此。

#### 组态软件基本要求

组态软件点数不少于5000点，组态软件系统应具备工业自动化应用中彩色图形显示、实时和历史数据的配置、报警、与现场设备的通讯、创建在SCADA网络上的客户端及服务器端的应用等功能。所有的开发和配置都应该是建立在一个或多个公共组件、或者一个提供可配置的数据库之上，能够提供控件的支持、应用程序的管理、控制逻辑的应用，以及自定义逻辑函数等功能。该软件可以在Windows或Linux任一操作系统下运行。系统也应该能够利用客户/服务器和点对点等网络技术。该软件应该能够支持VMWare虚拟机（ESX Server）和多核心、多处理器的计算机。软件系统应具备内建的灵活性，允许在规范或用户需求变更时，可以轻松灵活的修改组态。软件系统应该可以与多种PLC/RTU或第三方的应用程序进行通信。还应该可以发布到提供Web服务的门户网站。

组态软件应该能够与主流的PLC硬件厂商生产的各种主流PLC、DCS系统通讯。与PLC的通讯应该支持串口或者现场控制网络，支持OPCDA/OPCUA和物联网MQTT协议等。

可用在线或离线两种授权方式进行激活，授权可以实现集中化管理，便于未来将软件应用向云端迁移部署；

图形支持矢量图，势态感知图库等，支持画面缩放；

支持自定义分辨率，支持模板窗口，可以有效加快工程进度。

运行客户端具备Web Client功能，支持电脑端或移动端通过Web访问画面；

软件应支持与其它的数据库系统方便地集成，包括 Microsoft SQL Server和Oracle。能够访问、更改并显示来自这些数据库系统的数据。

#### 组态软件功能要求

（1）数据采集与处理功能

监控软件需通过TCP/IP接口采集底层PLC的全部现场数据，如：中断开关量、状态开关量、模拟量、数字量、综合量计算等实时数据。

处理功能包括可以将各基本点进行组合、运算，提供功能强大且易学易用的语言开发平台。可实现复杂的算术、逻辑运算。

定时任务管理功能，按照实际的日期和时间表，预定义操作和控制指令，定义时间表与预操作指令参数不需要通过编程的方式实现，方便运行人员自定义。

（2）实时监控

监控软件提供丰富的人机界面，提供给运行人员友善的操作界面，操作既方便又安全。图形界面要求美观、专业，同时支持位图和矢量图形的显示。动画效果制作简单，能够形象的表现现场的状态及动作。监控系统人机界面要求能全面反映泵站的实时状况。软件开发后至少应具备泵站一次系统、站用电系统、机组以及辅机系统等部分的监控界面，且至少应具备机组运行状况的模拟动画。

（3）报警功能

报警具有多重报警机制，能设置多条报警界限，并且具有优先等级划分，系统优先处理优先等级较高的报警，并能通过设置屏蔽低等级报警。

在监控时能对所有未被确认处理的报警状态进行集中查询和处理。

关键性报警能进行分组集中管理。

报警状态处理能进行延时设置，当报警状态持续时间未达设置的延时时间，则与忽略，不进行处理。

提供语音报警能力，当报警状态需要处理时，在处于监控状态的监控现场本地和远程客户端，能自动播放语音多媒体文件，提示运行人员。

在报警状态需要处理时，能自动发送Email到指定邮箱，提示报警，并可以结合E-MAIL服务中自动发送短信功能，从而实现短信报警功能。

报警状态和处理记录能存入数据库，并能以IE方式进行查询。

（4）制表打印功能

自动生成各类水情、工情的日、月、年报表，报表应以横向显示项目（如：水位、流量等），纵向显示时间周期内统计数据的二维表方式为主（日报以24小时为单位、月报以31天为单位等）。提供横向显示项目的灵活定制功能，根据不同显示项目生成多种报表组合方式。

报表显示方式要求是基于IE方式，操作人员可以在远程利用IE浏览器查看全部的报表数据，并支持在线远程打印及本地打印功能。支持值班报表功能，即每天在指定时间将当天的报表以E-MAIL方式自动发送至指定管理人员的电子信箱中。

数据记录还应包括操作人员的工况事件记录，现场或远程操作人员登录系统的时间，以及在系统内部的操作事件流程，按照时间先后顺序生成二维表。数据记录同样要求支持IE方式浏览。

（5）趋势曲线

趋势曲线根据数据的显示内容，分实时趋势和历史趋势两种。实时趋势主要以查看当前数据变化为主，曲线变化随时间变化实时绘制；历史趋势除具有实时趋势功能的同时，还具备翻看数据的历史值功能，显示方式又可以根据分、时、天为查看单位绘制。

（6）系统诊断功能

自诊断功能包括软件系统的完整性自诊断、对工程相关资料的备份和恢复功能、远程协助功能。远程协助是指当工程参数、监控画面、报警机制等工程信息需要修改时，工程维护工程师在人不在现场的情况下，通过网络登录系统，经过严格的身份验证。可以对全部系统参数做相应修改和调整。在工程结束后，应保留系统的维护开发功能，在后期使用中用户的工程维护人员可以自行维护。

（7）安全管理功能

关键点实施分组，分权限管理，关键点只允许特殊权限用户拥有查看和操作权限。

用户实施分类别，分权限管理，不同类别的用户拥有不同的管理能力，并能对部分用户指定能监控的画面和是否允许修改点的数值。能对所有用户的登录信息和操作形成日志。

（8）远程访问和网络接口

该系统可与调度网连接，支持基于IE方式的远程访问功能。经过严格的身份验证的前提下，远程应具备访问该系统的任何一个监控主机的能力，可以查看任何一张现场的监控画面、远程控制、查看趋势曲线、查看警报列表、确认警报、视频同步、冗余主备机自动切换等泵站现场全部监控功能。远程监控的实时性要保证满足《技术规范》的相关项目指标。

网络接口分数据接口和页面接口，监控软件应分别提供实时数据接口方式和历史数据接口方式，为管理系统软件提供现场数据接口方式。监控软件应提供基于IE方式页面接口方式，让管理系统软件可以轻松将监控画页集成于其第三方系统中。

### 实时/历史数据库软件

实时/历史数据库软件，点数不少于5000点。应当采用与组态软件同一品牌、保证系统的无缝统一。

作为面向生产过程的信息系统，系统数据库支撑是其一个非常重要的功能，它要求不仅能将生产过程的实时数据采集上来，还要将它们以其基本形式（控制系统采集的时间间隔、精度等）保存下来，并在功能站进行二次加工后作为计算结果再存入实时历史数据库，为满足不同的授权用户和应用程序为实现不同目的而进行的调用，它应该满足以下的要求：

（1）实时历史数据库应支持Windows或Linux等操作系统

（2）数据库作为厂级数据中心系统中的核心软件平台，实现高速采集、归档并发布大量实时的现场过程信息，单台数据库服务器支持可归档不少于20,000,000 标签点的处理能力。

（3）单个数据库服务器支持2,000个采集器的处理能力及每秒1,000,000个采样值的持续处理的性能。数据库应该在不牺牲速度及性能的前提下，采集和检索大量系统中的历史数据。数据库应该具有高速数据采集和检索，每秒超过1,000,000 事件的持续存储和检索；

（4）统应提供死区压缩算法 (过程数值上下区间的+/-限值)。该死区压缩系统应可在远程数据采集PC上进行，以使不超过死区的数值不报告给服务器因此不会消耗网络带宽。该死区应具有 “超时” 特性以使数值按正常的周期进行保存而不管其是否超过死区。

（5）系统应提供图形界面从支持的数据源中浏览和添加标签。已添加的标签可自动从该数据源中确定数据类型、描述、标签名。

（6）系统应提供数据输入量程转换功能。

（7）系统应提供计算引擎可对新进数据和归档数据进行自动计算，然后将计算结果按标签值保存到实时历史数据库中。

（8）实时历史数据库应支持数据采集器应支持存储转发功能，当采集器和服务器发生网络中断时，数据采集器应能自动缓冲数据到本地硬盘，一旦恢复通讯后，应能自动将缓冲数据发送到实时历史数据库，保证数据不丢失。

（9）实时历史数据库系统应有和与其联网的数据源系统的标准接口，它们至少应包括目前国内主流DCS系统、主流PLC系统以及其它通用或专用网络等。

（10）实时历史数据库不仅应作为信息系统所有计算分析程序和打印、报表所需数据的来源，还应有和ERP网络上关系型数据库的标准接口，支持向Oracle、SQL Server、DB2、Sybase等著名数据库产品的连接与数据复制，支持API、ODBC2.0、OPC HDA等标准的链接方式。

（11）必须能够采用开放的、标准的SQL语句对历史数据进行查询。数据库还应提供API、SDK等底层开发接口以供用户对系统的高速数据访问及深层次挖掘。

（12）数据上传的接口应包括数据通信及采用数据库访问接口两种方式。数据通信方式下的接口软件应满足如下要求：

* 可方便的在Excel中制作报表模板
* 简单方便的报表设置过程
* 可选择班报、日报、周报、月报、年报或自定义报表时间间隔
* 可生成命令行文件以方便在其它程序或VBA中调用
* 可用系统任务计划来执行命令行生成报表。

### 应用软件

监控系统应用软件是指卖方为满足泵站日常运行管理需要在平台软件上二次开发的软件，包含上位机监控应用软件及现地控制单元应用软件。上位机监控应用是指基于平台软件二次开发的应用程序软件；现地控制单元应用软件包括PLC编程软件、PLC应用程序软件及触摸屏应用程序软件。

#### 监控系统应用软件

基于监控平台二次开发的上位机应用程序软件应实现监控系统所有功能（需数据库软件、LCU及其他硬件设备完成的功能除外）。上位机应用程序软件还应满足如下基本要求：

程序应具有较高的可读性（应有脚本程序注释及说明、测点名称及内存变量定义应具有较好的可识别性）和可修改性；

需借助第三方开发环境完成的应用程序软件应能与主应用程序无缝连接，包括人机界面、数据接口、程序启动及调用方式等内容的统一性。

调度管理系统的软件包括系统软件及应用软件。系统软件包括操作系统、数据库管理平台及防病毒软件。应用软件包括数据接口与管理程序、信息发布与查询程序、数据上传接口程序。

#### 信息发布与查询程序

信息发布与查询程序完成运行界面及实时数据的Web发布，同时提供相应的界面及接口，供局域网内授权用户查询运行及统计信息。

信息发布程序应采用B/S结构，并支持5个客户同时访问发布界面；

软件发布的各监控画面应与计算机监控系统站控级监控软件的画面相近，并支持画面元素的动态链接，监控画面上数据的显示与刷新应满足实时性要求；

#### 数据上传接口程序

数据上传接口程序应实现与运行管理系统的数据交互。数据上传的接口应包括数据通信及采用数据库访问接口两种方式。

1） 数据通信方式下的接口软件应满足如下要求：

应支持采用标准的通信协议与调度系统进行数据通信，包括MODBUS TCP、IEC60870-5-104；接口软件应作为数据通信的子站或服务器端，按通信规约的格式和时序控制接受或发送数据报文；

应具有自诊断及自恢复功能，并具有方便的调试界面，运行维护人员可实时查看数据通信的运行情况，包括数据接收、发送的时间、数据包、故障及恢复情况等；

软件应能长期稳定运行，实时性、稳定性、可维护性满足系统要求，通信进程占用的内存不应随时间递增。

2）数据库访问的接口方式应支持在授权认证的前提下，采用ODBC、JDBC、ADO、DAO等方式对各类数据库表进行读取。从数据库的安全性及可靠性考虑，也可采用数据库读写的“中间件“方式进行数据交互。

数据上传接口软件应满足如下基本要求：

保证数据的正确性，应将系统中可以采集到的信息项与上级调度系统要求采集的信息项进行正确的对应；

保证数据的完整性，当与所连接的上级调度系统暂时无法通信时，要记录没有发出的数据，待连接恢复正常时重发；

保证系统的容错性，当上级调度系统的数据因为某种原因丢失时，可以手工通过设置某个时间段，将该段的数据进行重发；

体现系统的灵活性，数据的上传频度可以通过参数调节，当需要新增上传数据时，通过接口设置功能进行修改而不应修改软件自身。

系统软件包括操作系统软件及数据库管理平台。站控级计算机所采用的操作系统应是多任务实时操作系统、交互式分时操作系统，计算机系统应高度可靠，功能及性能指标满足监控系统的要求。

数据库管理平台软件应满足如下基本要求：

 应采用客户机/服务器体系结构；

 支持快速存取和实时处理；

 能控制数据的完整性和统一性；

 支持数据仓库的建立和管理，对数据仓库和OLAP应用有完善的支持；

 支持XML（Extensive Markup Language，扩展标记语言）；

 支持ODBC、ADO、OLE DB等多种查询；

 支持分布式的分区视图；

#### PLC应用程序软件

PLC应用程序软件应能满足如下要求：

 程序应具有较高的可读性（有程序注释及说明）和可修改性；

 能够完成在标准响应时间内实时采集上传数据和接受控制命令并进行操作；

 整体程序结构宜采用一个主程序和各个独立功能子程序组合的模式。主程序只负责管理整个子程序的调度运行，具体功能由各个子程序完成。

#### 触摸屏应用程序软件

触摸屏应用程序软件应能满足如下要求：

 画面简洁美观，界面友好；

 各种测点状态显示或数值显示正确，控制令下发能正确执行；

 程序可读性好，易于扩展和修改；

 操作员按级别权限登录控制，具备操作提示及报警信息。

## 系统性能

### 实时性

（1）现地单元级LCU响应能力

状态点和报警点采集周期：≤1s；

模拟量采集周期：电量≤1s，非电量≤1～30s；

事件顺序记录分辩率：≤2ms；

LCU接受控制命令到开始执行的时间：≤1s；

（2）站控级的响应能力

1）站控级数据采集时间包括单元级LCU数据采集时间和相应数据再采入站控级数据库的时间，后者应不超过1～2s。

2）人机接口响应时间

调用新画面的时间：全图形显示 ≤3s（90%画面）；

在已显示的画面上实时数据刷新时间从数据库刷新后算起不超过1～2s；

运行人员发出控制命令到现地控制单元回答显示的时间不超过1～3s；

报警或事件产生到画面字符显示和发出音响的时间不超过2s。

3）站控级对调度系统数据采集和控制的响应时间

所有传送信息的变化响应时间≤2s；

事件顺序记录（SOE）分辩率：≤2ms。

### 可靠性

（1）系统中任何设备的单个元件故障不应造成关键性故障（或使外部设备误动作）；

（2）主要设备（包括主机兼操作员站、网络设备等）可采用冗余措施；

（3）要防止设备或组件中的多个元件或串联元件同时发生故障；

（4）本系统设备的MTBF应满足如下要求：

站控级计算机>8000h

现地控制单元装置>16000h

### 可维护性

（1）系统或PLC等主要设备应具有自诊断和查找故障功能；

（2）应有便于试验和隔离故障的断开点；

（3）应配置合适的专用安装拆卸工具；

（4）互换件和不可互换件应有措施保证识别；

### 安全性

（1）操作安全性

应对系统每一控制命令提供校核，发现有误时应及时报警并撤消命令；

当操作有误时，应能自动闭锁，并报警；

对任何自动或手动操作应作事件存储记录；

在人机接口中应设置操作员控制权口令；

（2）通信安全性

应保证信息传送中的错误不会导致系统关键性故障（使外部设备误动作，或造成系统主要功能的故障或系统作业的故障等）；

站控级与现地控制单元的通信包括控制信息时，应对响应有效信息或没有响应有效信息有明确的指示。当通信失败时，应发出报警；

（3）对硬件、软件和固件设计的安全性

应有电源故障保护和自动重新启动；

应具有自检查能力，检出故障时能自动报警；

系统中任何单个元件的故障不应造成设备误动；

系统中任何硬件和软件的故障都不应危及安全运行和人身的安全；

安全等级较高的系统不受安全等级较低系统的影响。

### 可扩充性

（1）各LCU的每种类型I/O点应留有不少于使用点的20%的备用点，并配线到端子上；

（2）站控级工作站的硬盘容量应有40%以上的余度；

（3） CPU的负载率应留有适当的裕度，在正常情况下，CPU负载率不应超过40%；在重载情况下，CPU最大负载率不应超过60%；

（4）应留有扩充现地控制装置、站控级工作站、外围设备或系统通信的接口等设备的余地。

### 可变性

（1）对站控级软件的可变性要求：

应可实时改变模拟点工程单位标度；

应可实时改变模拟点限值；

应可实时改变模拟点限制值死区；

应可实时改变输出点的现值；

应可实时改变控制点的参数。

（2）对LCU的可变性要求：

应可实时在站控级数据库中为各LCU增加初始未提供或未定义的点；

应可实时在站控级数据库中为各LCU重新安排各I/O点的分类；

应可实时对各LCU的通信接口地址、点设备地址等进行再分配并调整相应的软件。

### 可用性

（1）设备采用高可靠性元件构成，操作系统实用，紧凑，具有较高系统可用率。

（2）整个系统的正常可利用率不小于99.5％。

# 视频监视系统

## 工作内容

泵站视频监控系统设备的采购、安装调试，实现对泵站重要区域进行全天候的视频监控，同时能与其它子系统进行报警联动，满足对安全管理的要求。

## 系统结构

视频监视系统是集硬件、软件、网络于一体的综合可视化系统，以综合可视化平台软件为核心，在控制中心即可对终端系统集中监控、统一管理，并可实现多级联网及跨区域监控。

视频监视系统主要包括前端感知，传输网络和中心控制系统。

1) 前端感知系统

前端系统主要是视频摄像头，实现对泵站、管理处的视音频、报警信息等信息进行采集、编码、存储及上传，并通过平台预置的的规则进行自动化联动。

2) 传输网络

传输网络根据现场实际选择有线网络或无线网络，用于前端与控制中心之间的通信。前端系统的视频信息可上传至中心。

3) 中心管理系统

中心管理系统包含存储系统、解码系统、显示系统、综合管理软件系统等组成。可管理辖区的所有前端设备，接收前端系统的信息，满足中心人员获取现场信息，并将中心人员发出信息通过网络传达到前端的需求。

## 系统功能

视频监视系统平台是一套“集成化”、“数字化”、“智能化”的平台。在一个平台下即可实现多子系统的统一管理与互联互动，真正做到“一体化”的管理，提高用户的易用性和管理效率。系统功能如下：

### 监视功能

（1）应能对泵站启闭机房、桥头堡重要区域、关键部位进行实时视频监视。视频监视范围应满足现场监视覆盖范围的要求，根据监视要求配置固定摄像机或者活动摄像机。

（2）摄像机应能清晰、有效地获取视频图像。摄像机应能够适应现场的照明条件。环境照度不满足视频监视要求的，应配置辅助照明。

（3）活动摄像机可设定为自动扫描方式，即通过云台控制摄像机上下左右来回扫描，获取监控区域范围内的视频图像。

（4）显示设备应清晰、稳定显示摄像机所采集的图像。

（5）显示方式应满足安全管理要求。图像可设定为自动切换方式，即根据预定时间在预定显示设备上显示预定监控点的图像。

（6）监视图像上应有图像编号/地址、时间、日期等信息。文字显示采用简体中文。

（7）应能同时显示多个监视点的视频图像，并能够以单画面、四画面、九画面、十六画面。

### 录像功能

（1）应能对任意监视图像进行手动或自动录像，并具有在超存储总容量时录像自动覆盖功能。

（2）存储的图像信息应包含图像编号/地址、存储时的时间和日期。

（3）应具有录像回放功能，回放效果应满足资料的原始完整性。

（4）存储容量、存储／回放带宽和检索能力应满足管理要求。

（5）根据安全管理需要，录像时应能存储现场声音信息。

（6）应可对根据用户指定时段进行图像、数据信息的进行记录。

### 电子围栏

可在监控范围内将前端摄像头进行连接，组成电子监控围栏。

### 自诊断与恢复

应具有硬件、软件自诊断功能，并能在一定程度上实现自恢复，包括：

（1）硬件及接口自检，包括视频主机、各类通信接口。当诊断出故障时，应及时予以告警、记录；

（2）软件系统自检，包括进程异常、通信异常；

（3）硬件系统在失电故障恢复后，应能自恢复运行；

（4）软件系统在硬件及接口故障排除后，应能自恢复运行。

### 远程浏览

应采用标准规约的以太网接口与信息管理系统相连，以C/S和B/S模式提供远程视频监视服务。授权用户可远程浏览泵站视频监视系统的全部或者部分视频图像，也可对摄像机等设备进行控制。

### 权限管理

应提供以下三级权限控制：

（1）一般权限。只能监视、查询视频图像；

（2）操作权限。既可监视、查询视频图像，也可以对前端设备进行控制；

（3）管理权限。除了具有操作权限外，还能对系统进行修改和扩充。

### 日志管理

（1）系统应记录设备启动、控制操作、故障报警、参数修改、系统维护等日志信息，并应提供日志查询功能。

（2）日志内容应包括但不限于以下内容：事件名称、事件性质、访问/操作人员、时间、对象、类型和结果。

### 系统软件功能

（1）软件功能

应能实时监视各监视点的情况，具有图像切换、分割显示功能；应具有云台控制、预置位，镜头变焦变倍、光圈调节、图像参数调整等功能；应具有视频录像、检索和回放功能；应提供快放、慢放、单帧播放功能，可实现图像抓拍，放大等功能；应具有开放的数据接口，实现信息发布、报警联动功能；应具有多个操作员密码，多个操作等级。

（2）软件接口

应具有标准协议的以太网软件接口，支持Web 浏览功能；应采用C/S方式发布信息，允许多客户同时登录；应能实现通过网络的实时浏览，支持多画面显示；被授权的用户可通过网络对监控设备进行控制，如镜头变焦、云台转动等。

## 硬件设备性能指标

### 前端视频摄像机

视频摄像机应选用国内知名品牌，性能参数要求如下。

#### 室内网络枪机

具有400万像素 CMOS传感器，焦距大小2.8-12mm。

具有不小于1/1.8"靶面尺寸，像元尺寸不小于2.9um×2.9um；内置GPU芯片，内置混合补光灯，可对红外灯及白光灯功率进行调节。

最低照度彩色不大于0.0002 lx，黑白不大于0.0001 lx。宽动态能力不小于120dB。

设备水平中心分辨力不小于1500TVL。

支持H.264、H.265、MPEG等主流视频编码格式。

信噪比不小于58dB。

在分辨率1920x1080 @ 25fps，延时不大于70ms。

需支持四码流技术，主码流分辨率不小于2560x1440@25fps，子码流不小于704x576@25fps，第三码流不小于1920x1080@25fps，第四码流不小于704x576@25fps。

同一静止场景相同图像质量下，设备在H.265编码方式时，开启智能编码功能和不开启智能编码相比，码率节约80%。

支持检出两眼瞳距40像素点以上的人脸图片。

支持单场景同时检出不少于30张人脸图片，并支持面部跟踪。

人脸检出率不小于99%。

支持侧脸过滤功能，可过滤上下、左右角度达到预设值的人脸。

支持人脸区域自动曝光功能，可根据外部不同场景和光照变化自动调节人脸区域曝光参数。

需具有1个RJ45网络接口、1路CVBS视频输出、1路报警输入、1路报警输出接口、1个音频输入、1个音频输出接口。

需支持IP67防尘防水。

需同时支持DC12V和POE供电，且在不小于DC12V±30%范围内变化时可以正常工作。

需支持本地SD卡存储，最大支持256G，并支持存储卡可使用时长显示。

支持对存储卡进行读写锁定，锁定后的存储卡在移动终端需要密码才能访问。

支持透雾自动切换功能，当检测到雾的浓度达到设定的阈值时，可自动在算法透雾和光学透雾之间进行切换。

#### 室内网络半球

内置GPU芯片。

内置红外与白光补光灯。

支持白光报警功能，当报警产生时，可触发联动白光闪烁。

最低照度彩色：0.0005 lx ，最大亮度鉴别等级（灰度等级）不小于11级。

同一静止场景相同图像质量下，设备在H.265编码方式时，开启智能编码功能和不开启智能编码相比，码率节约80%。

具有200万像素 CMOS传感器。

白光补光距离不小于15米。

需支持双码流技术，主码流最高1920x1080@25fps，子码流704x576@25fps。

在1920x1080 @ 30fps下，清晰度不小于1100TVL。

支持H.264、H.265、MPEG等主流视频编码格式。

需具备区域入侵检测、越界检测、进入区域、离开区域等功能。

需支持DC12V/POE供电。

#### 室内网络球机

视频输出支持2560×1440@25fps，分辨力不小于1400TVL，红外距离可达300米，支持最低照度可达彩色0.0002Lux，黑白0.0001Lux。

支持人脸抓拍功能，可对运动人脸进行检测、跟踪、抓拍，同时支持8个场景下的轮巡人脸抓拍，每个场景的时间可设。

最大焦距:不低于 153mm，支持32倍光学变倍。

设备支持可见光及红外光补光，开启可见光补光，可识别距设备50m处的人体轮廓。

镜头采用F1.2大光圈。

支持水平手控速度不小于550°/S，垂直速度不小于120°/S，云台定位精度为±0.1°

水平旋转范围为360°连续旋转，垂直旋转范围为-20°~90°

支持300个预置位，支持35条巡航路径，支持7条以上的模式路径设置，支持预置位视频冻结功能；可实现RS485接口优先或RJ45网络接口优先控制功能

信噪比≥61dB，网络延时不大于100ms

动态范围不小于106dB，照度适应范围不小于138dB，宽动态能力综合得分不小于135

样机与客户端之间用150m五类非屏蔽网线直接连接，网络传输能力满足发送1500个数据包，重复测试3次，每次丢包数不大于1个。

具备较强的网络适应能力，在丢包率为20%的网络环境下，仍可正常显示监视画面。

支持智能红外、透雾、强光抑制、电子防抖、数字降噪、防红外过曝功能。

支持区域遮盖功能，支持设置不少于24个不规则四边形区域，可设置不同颜色；支持3D定位、断电记忆功能；支持IP地址访问控制功能，支持定时抓拍或报警联动抓图上传ftp功能。

球机应具备本机存储功能，支持SD卡热插拔，最大支持256GB。

支持H.264、H.265、MPEG等主流视频编码格式。

支持三码流同时输出，主码流、第三码流同时支持2560×1440@30fps，2048×1536@30fps。

支持GB28181协议，支持标准Onvif协议。

支持区域入侵、越界入侵、徘徊、物品移除、物品遗留、人员聚集、停车，并联动报警。

具备较好的防护性能环境适应性，支持IP67，6kV防浪涌，工作温度范围可达-40℃-70℃。

具备较好的电源适应性，电压在AC24V±30%范围内变化时，设备可正常工作。

#### 室外网络球机

摄像机靶面尺寸不小于1/1.8英寸，内置GPU芯片。支持32倍光学变倍，支持最低照度可达彩色0.0002 lx，黑白0.0001 lx。

支持5路码流同时输出，支持同时输出不少于2路高清视频图像，高清视频图像分辨率与帧率不小于2560×1440、60帧/s 。

红外距离不小于550米。

支持快速聚焦功能，当设备跟踪行人或机动车等移动目标并录像时，单帧回放录像文件，每1帧画面均应清晰可见。

可对距设备100米处的人脸进行抓拍。

可通过浏览器设置8个场景进行人脸抓拍，可设置每个场景的布防时间。

当通过浏览器手动点击或框选预览画面中的人脸时，设备能通过PTZ转动将人脸置于画面中心，并对人脸进行抓拍。

可通过浏览器实时预览设备抓拍的人脸图片，并可在历史记录中存储不小于100张人脸抓拍图片。

支持水平手控速度不小于800°/S，垂直手控速度不小于300°/s。水平旋转范围为360°连续旋转，垂直旋转范围为-20°~90°。

支持300个预置位，可按照所设置的预置位完成不小于8条巡航路径，每条巡航路径可设置不小于32个预置点。

具有三种滤光片，在白天、夜晚及有雾情况下可自动切换不同的滤光片进行成像。滤光片透过率不小于95%。

支持7路报警输入接口，2路报警输出接口，支持1路音频输入和输出接口。最大支持512GB的SD卡。

室外球机应具备较好防护性能，支持IP67；具备较好的电磁兼容性，支持空气放电20KV，接触放电10KV，15KV防浪涌。

具备较好的电源适应性，电压在AC24V±47%或DC24V±47%范围内变化时，设备可正常工作。

### 监视中心设备

泵站中控室配置视频工作站、视频综合管理平台、网络高清硬盘录像机、管理服务器、视频接入交换机、视频中心管理软件、硬盘、LED小间距全彩屏等设备，用于监视泵站视频信息、管理和存储视频数据。

#### 网络高清硬盘录像机

泵站配置1台网络高清硬盘录像机，应采用国内知名品牌。性能参数和要求如下，但不限于此。

32路嵌入式智能网络硬盘录像机。

支持16个SATA接口，1个eSATA接口，至少支持2个USB2.0，1个USB3.0接口；支持16路报警输入，8路报警输出接口。

支持周界报警过滤功能，对IPC上报的越界侦测报警和区域入侵报警进行去误报，可去除由树叶、灯光、车辆、阴影以及小动物引起的误报，最大支持16路。

支持NVR本地实现行为分析检测的功能,检测到有目标进入划线区域触发区域入侵报警,检测到有目标跨越规则线触发越界侦测报警,最大支持16路。

支持设置最大最小目标框过滤目标。支持对人体抓拍机上报的报警图片进行二次识别，去除非人体报警。

支持行为分析检测功能支持第三方相机上传的视频图像的功能。

支持人员密度超限报警功能，接入普通IPC可最大支持8路人员密度统计超限报警，可设置检测区域、人员密度阈值，当视频画面中人数超过阈值时可触发报警联动，通过客户端可接收报警消息、查看报警图片、当前人数，并回放关联录像。

支持接入人体抓拍机，当抓拍机侦测到人体并触发报警时，NVR可联动录像、保存人体图片、弹出报警画面声音警告、上传中心、发送邮件、触发报警输出，可按通道、时间检索图片。

支持对人体图片进行结构化识别，可提取出人体属性（性别.年龄段.衣服颜色.戴眼镜.背包.骑车），并支持按属性进行检索人体图片； 可对图片进行建模，并支持人体以图搜图。

支持报警输入触发一键撤防功能，撤防的报警类型可选（弹出报警画面.声音警告.上传中心.发送邮件.触发报警输出）。

可对视频画面叠加10行字符，每行可输入22个汉字。

支持缩略图,拖动回放时间进度条，在回放控制条上显示当前拖动时间点的缩略图。

可接入双目摄像机进行预览和回放。

支持设置图案密码，用户通过绘制图案来解锁并登录。

支持POS功能，可接入POS机，叠加POS信息到录像中，可按关键字搜索录像，可修改POS信息的字体大小和颜色。

支持接入ONVIF协议RTSP协议GB/T28181协议的设备，可一键激活并添加局域网内IPC。

支持多屏输出，可设置2组4屏显示输出，每组包含HDMI和VGA接口各一个，同一组内为同源输出，两组之间可以异源输出视频图像。支持36/32/25/16/9/8/6/4/1分屏预览。

支持同时输出4路 H.264编码、25fps.4096×2160格式的视频图像。

支持1/8、1/4、1/2、1、2、4、8、16、32、64、128、256等倍速回放录像，支持录像文件剪辑和回放截图功能。

可设置主码流、子码流进行录像。

#### 硬盘

配置4块高速存储硬盘，性能参数和要求如下，但不限于此。

容量：8TB

接口类型：SATA

转数：7200rpm

缓存：64MB

## 软件配置及性能指标

视频监视系统管理软件是整个视频系统的核心和中枢系统，本次系统建设要求提供视频监视系统管理平台统一管理视频监控、报警检测、综合管控等应用。实现视频系统的智能化应用及统一集成化管理。系统功能要求如下：

最大支持用户1000个，最大支持并发登陆100个用户；

支持BS客户端、CS客户端、移动客户端（IOS/Android）视频预览，支持多浏览器实时预览；

系统支持校时功能，支持对设备和平台服务校时，保证时间一致；系统要求具有高兼容性，支持ONVIF、国标协议设备接入；要求支持上下级平台级联，如国标协议级联等；

支持根据用户使用习惯自定义配置快捷功能入口，支持首页投放大屏展示，支持最近7天每日的用户活跃数统计；

支持对组织架构及信息查看、查询、添加、删除、修改、导入、导出；支持对人员信息查看、添加、删除、批量导入；支持对用户人员查看、添加、注销，支持对用户密码修改，账号启用、禁用；

支持以中心管理服务为核心的网络拓扑结构，支持对系统中的分组、服务器、组件等统计概览、查看；

要求支持统计服务器在线率及各服务器在线详情；

支持多色彩（红、橙、黄）展示运行告警状态，支持告警统计、概览、处理，支持告警记录查看、查询，支持告警单条、批量处理；支持系统最近7天每日告警数统计，支持评分量化系统监控指数，显示系统运行状态；

支持导航视图管理，对系统内各节点进行查看、增加、删除、修改，展示、查找；支持对系统内所有服务器进行监控，包括名称、IP地址、状态、未处理告警数、CPU使用率、内存使用率、磁盘容量、主机代理版等；支持对系统内所有组件信息进行监控，组件信息包含：组件名称、未处理告警数、所属服务器、最近操作时间、授权状态、维保期限、使用期限等；

支持软件包（组件包、构架包、设备驱动包、语言包、皮肤包）上传、搜索查询、移除、更新、查看；支持对服务的参数配置进行查看、修改、下发、查询；支持告警策略配置查看、设置、修改、启用；支持校时配置、启用、停止功能；支持集群管理，支持集群信息查看、添加、删除；支持授权查看管理，支持导入、移除授权文件；支持在线授权激活，支持离线授权激活；支持在线、离线授权反激活；

支持对系统服务查询、添加、删除、编辑，服务详情查看；支持系统日志和业务日志的管理、查看、搜索、导出；

支持知识库搜索查询、导入、导出，支持经验分享；

支持本地安装、卸载组件，支持本地组件服务配置，回传配置信息；支持修改本地告警配置，从中心获取告警配置信息；

运行管理中心提供统一的认证、授权管理机制，支持HTTPS以及密码安全加密访问认证；

支持数据库的管理，支持数据库的备份和恢复，支持风格自定义，可自定义视图风格，支持双机热备。

# 信息网络安全

## 工作内容

根据《GBT22239-2019信息安全技术网络安全等级保护基本要求》和《水利网络安全管理办法》等相关文件要求，泵站自动化系统总体划分为控制专网和监测网两个独立网络。控制专网和监测网均按照等保一级建设。通过满足安全物理环境，安全通信网络，安全区域边界，安全计算环境，安全管理五个方面基本技术要求进行信息网络安全技术体系建设，让信息系统的等级保护建设方案最终既可以满足等级保护的相关要求，又能够全方面提供业务服务，形成立体、纵深的安全保障防御体系，保证信息系统整体的安全保护能力和信息安全等级保护的相关要求。

卖方需根据本工程信息网络安全的建设内容和要求，完成相关系统的设计、设备采购、安装调试、第三方测评、培训、验收等相关工作。

## 保护等级和主要配置

本项目信息化网络系统整体网络架构分为：控制专网和监测监视网。按照相关要求，本次泵站控制专网设计为符合信息安全等保以级相关要求；监测监视网设计为符合信息安全等保一级相关要求。

## 硬件配置及性能要求

### 隔离系统（工业网闸）

为了加强分区隔离、安全交换、协议管控等，本次在泵站控制网与监视网内部署一套工业网闸

工业网闸性能参数和要求如下，但不限于此。

1、采用“2+1”系统架构，即由两个主机系统和一个隔离交换专用硬件组成；隔离交换矩阵基于专用芯片实现，保证数据在搬移的时间内，内、外网隔离卡与内、外网系统为断开状态。

2、不少于100Mbps吞吐量，内外网至少各4个千兆电口，和至少4个USB口，。

3、提供IPV4/IPV6双栈协议、HTTP代理、文件访问和同步、数据库访问（可扩展数据库同步模块）、访问交换、双机热备、负载均衡，支持OPC UA/OPC DA、Modbus等工控协议，以及Syslog接口等功能模块。

4、内外网主机系统分别支持双系统引导，并可在WEB界面上直接配置启动顺序，在A系统发生故障时，可以随时切换到B系统；且支持系统(包括配置)备份；提供产品功能界面截图证明。

5、支持文件格式特征过滤；并能提供文件类型判断工具以帮助用户识别不常见文件类型，判断工具支持的特征是可扩展的；

6、可以通过设备管理界面实时查看OPC点位信息数据，支持OPC点位信息缓存；

7、支持协议转换，可在不同的工业协议间进行协议转换；

8、支持对外提供OPC UA服务，支持OPC点位缓存。

9、支持同步、异步监测数据的传输，支持高安全的自动协商动态端口通讯机制。

10、提供3年原厂保修服务。

11、应采用满足自主、可控要求的产品。

### 工业防火墙系统

为为了防止来自外部的安全入侵，通过防火墙的白名单机制允许业务正常流量经过。本次在泵站内部署一套防火墙系统，应采用满足自主、可控要求的产品。

防火墙系统性能参数和要求如下，但不限于此。

1、不少于4个千兆电口、2个千兆光口，吞吐量：≥4Gbps,支持下一代防火墙访问控制、入侵防御、网络防病毒、上网行为及URL分类管理、流控和IPSecVPN模块。

2、支持基于源接口和目标接口、源地址和目标IP、时间等五元组的策略。

4、支持对未知木马、病毒、恶意代码具有精确的检测效果，实现对未知威胁、高级持续威胁和0DAY攻击的有效防护。

5、支持病毒过滤功能。

6、提供3年原厂保修服务。

7、应采用满足自主、可控要求的产品。

# 系统电源

在正常电源中断情况下，为保证计算机监控系统的数据不丢失，需为主控级设备、现地LCU柜内设备、网络交换机等提供可靠的电源。本工程不间断电源由自动化系统集成商负责提供。

在中控室配置一台3kVA在线式UPS（1h），主控级工控机、服务器、交换机等设备的电源均由该UPS提供。承包人提供的UPS性能参数至少应满足下述要求，但不限于此。

a．进出线方式应为三进单出，额定容量3kVA，在线式供电静态旁路开关无间断切换，采用双重转换技术。

b．输入电压在AC285V～475V间波动时，UPS应正常工作；输入频率在50Hz±10%范围内波动时，UPS也应正常工作。在正常工作电压和频率范围内时的输出功率因数不应小于0.8（输入功率因数不小于0.92）。

c．冷态启动从0～100%负荷的时间不应超过5min。

d．旁路输入电压AC220V±25%，输入频率50Hz±10%，逆变器/旁路转换时间0ms。

e．额定直流电压DC360V（免维护蓄电池），截止电压DC315V，充电电压DC405V。

f．输出电压AC220V±1%（负荷稳定）、AC220V±3%（负荷波动）；动态负载电压瞬变（0-100%跃变）范围小于5%，动态响应恢复时间应小于10ms。

g．输出频率50Hz±0.1%（电池供电），输出波形为正弦波，总谐波失真度在线性负载时应小于2%，非线性负载时应小于4%。满载效率不应低于91%。

h．过载125%时维持1min后转旁路，过载150%时维持1s转旁路。

i．对超压、低压、过流、过载、短路、波形失真、电池过冲电、过放电等应有保护和报警功能。

j．系统应采用不低于16位的CPU、DDC、DSP、ASIC、IGBT等技术，LCD面板显示，并具有10/100Mb自适应SNMP和功能完善的监控软件，支持Windows系统及Linux系统。

技术条款附件

#### 附件一：投标人主要生产、制造设备表

**投标人主要生产、制造设备表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 数量 | 国别产地 | 制造年份 | 额定功率  （ｋＷ） | 生产能力 | 用途 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**注：需附相关设备彩色照片。**

#### 附件二：投标人的试验和检测仪器设备表

**投标人的试验和检测仪器设备表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器设备名称 | 型号规格 | 数量 | 国别产地 | 制造年份 | 已使用台时数 | 用途 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**注：需附相关仪器设备的彩色照片**

#### 附件三：投标人推荐采购的备品备件

| 投标人推荐采购的备品备件清单 | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **价格(元)** | **生产厂家** | 途 |
| 一 | 10kV开关柜 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 二 | 10kV电容器柜 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 三 | 10kV软启动装置 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 四 | 0.4kV开关柜 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 五 | 低压电容器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 六 | 10/0.4kV干式变压器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 七 | 220V交直流一体化  电源装置 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | | |  | | | | |

注：本表价格不计入投标总报价中。

投标人：（盖单位章）　　法定代表人（或委托代理人）：（签名）年月日

#### 附件四：投标人推荐采购的专用工器具

| 投标人推荐采购的专用工器具清单 | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **价格(元)** | **生产厂家** | 途 |
| 一 | 10kV开关柜 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 二 | 10kV电容器柜 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 三 | 10kV软启动装置 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 四 | 0.4kV开关柜 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 五 | 低压电容器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 六 | 10/0.4kV干式变压器 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 七 | 220V交直流一体化  电源装置 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 八 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 九 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
| 十 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | | |  | | | | |

注：本表价格不计入投标总报价中。

投标人：（盖单位章）　　法定代表人（或委托代理人）：（签名）年月