**黄铜棒10kV配电房改造项目**

**技术方案**

**南京因泰莱电器股份有限公司**

**2021年10月**

1. **项目概况**

黄铜棒10kV配电房，原有10kV系统，共设2路10kV进线，6路变压器出线，10路电动机出线，2路电容器出线，1路母联，1路PT，共计17台综保。现对原有综保装置进行改造，并建立一套新的后台监控系统，满足工厂需求。

根据本次工程技术要求，南京因泰莱公司提供一套符合电力系统设计规范以及满足用户应用要求的、完整成熟的电力综合自动化系统方案INT-iPS(intelligent power system)系统，对该变配电系统进行综合自动化监控。

INT-iPS变配电综合自动化系统是应用电力自动化技术、计算机技术和信息传输技术，集保护、监测、控制、通信等多种功能于一体的开放式、网络化、单元化、组态化的电力自动化系统。该系统对变电站、配电所的一次主设备可实现遥测、遥信、遥控、遥调，对二次设备和辅助设备实现远方控制和管理，并预留接口与上一级调度自动化系统通信，实现对电力系统综合全面的自动化管理。

INT-iPS变电站综合自动化系统具有性能可靠、功能齐全、操作直观、维护方便、性能价格比高等特点。

本期主要在高压开关柜上更换原有综保装置，现场改造方案如下：

1.主要工作量

1.1、施工前准备工作

1）勘测现场确定本次改造设备布置位置（便于设备安装、就近有合适电源、线缆铺设方便）。

2)进行现场勘测确定通信线缆走线路径，如设备运行影响线缆铺设作业安全，需提前做好设备停运计划。

3）抄端子、定值，核对，放通讯线，提前做好改造工作。

1.2、施工期间工作

1)安装新增保护装置。

2)拆除原有线缆，安装新装置。

3)监控后台制作（数据库及相关监控画面制作）

4)系统联调，核对后台监控数据，保证数据准确刷新正常。

1.3、施工期完成后交接

1）培训好用户相关技术人员，保证其掌握本次新增设备情况、后台系统功能。

2）将调试好系统备份移交用户。

2.工程技术分析

本次改造工作，涉及在高压开关柜，一方面要保证施工顺利进行同时还要保证电厂设备的正常运行，安全是第一位的。在高压开关柜施工时既要防止人员误碰误触带电设备防止人员伤害，也要防止误接线防止设备损坏。

3、施工准备

1)人员配置：供工方抽调技术骨干，负责现场设备调试，电厂安排专门工作人员辅助并进行安全监护。

2)主要施工机具、试验仪器配置有：接线用工具（螺丝刀，剥线钳），万用表，号机，网线钳等。

4.停电方案

为使工程安全顺利进行，需根据现场实际运行情况，制定停电方案。如设备正常运行不影响施工安全，做好安全措施后可不停电。

5.施工中的安全措施

为了确保施工进度和效益，保证工程顺利进行，应消除工程施工过程中的不安全隐患，避免造成设备及人身安全事故，应注意以下几点。

1) 对将改造设备确认所有电源已断开后，再由施工人员施工且至少应有一人协同进行。

2) 对有可能造成事故的高处及立体交叉作业场所需有完整的防护措施。

3) 施工用电要有醒目的标志，易于辨认。

4) 机械设备的使用要按照其操作规程进行。

5) 对易燃易爆作业场所必须采取防火防爆措施。

6) 一旦发生事故应以抢救人员为第一，其次抢救设备。

**INT-iPS系统概述**

1. **系统组成：**

INT-iPS变配电综合自动化系统是应用电力自动化技术、计算机技术和信息传输技术，集保护、监测、控制、通信等多种功能于一体的开放式、网络化、单元化、组态化的电力自动化系统。该系统对变电站、配电所的一次主设备可实现遥测、遥信、遥控、遥调，对二次设备和辅助设备实现远方控制和管理，并预留接口与上一级调度自动化系统通信，实现对电力系统综合全面的自动化管理。

INT-iPS变电站综合自动化系统具有性能可靠、功能齐全、操作直观、维护方便、性能价格比高等特点。

现场设备层：配电室高压部分采用分布式安装的PA150系列综保装置（改造）；

网络通讯层：各智能综保利用自身串口，通过屏蔽双绞线介质的现场总线，连接至相应的通讯管理机，并通过以太网介质上传至上一级站控层。

站级控制层：站控层采用自主开发INT-iPS系统，系统采集来源于网络通讯层的各电能数据，利用电气主接线图、曲线图和报表等人性化界面显示电视台电量数据，并通过系统自带的公式计算功能按班组、工序统计电能耗数据， 并集中生成Excel报表，手动输入产量数据等，便自动计算出能耗数据。监控保护系统采用分层分布开放式系统结构，提供多种组织形式，可单机运行，亦可多级运行，具有性能可靠、功能齐全、操作直观、维护方便、性能价格比高等特点。

**2、系统功能**

**2.1 系统层基本技术指标**

系统层提供设备

中文 Windows平台

监控保护系统基本软件

监控保护系统实时软件

软件系统层次

工业控制机/商用微机

Windows 7操作系统/TCP/IP接口

应用软件

现场控制总线网络

**2.2 系统软件主要开发工具**

WINDOWS NT开发工具

Visual C++ 6.0语言工具

**2.3 系统软件主要模块列表**

实时数据库

实时图形模块

实时/历史曲线模块

实时棒型图模块

历史数据库与报表管理模块

系统自诊断软件

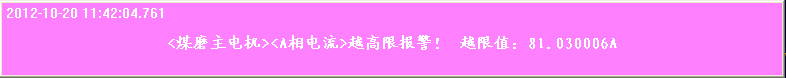
远程维护软件

参数、图形、报表在线修改工具

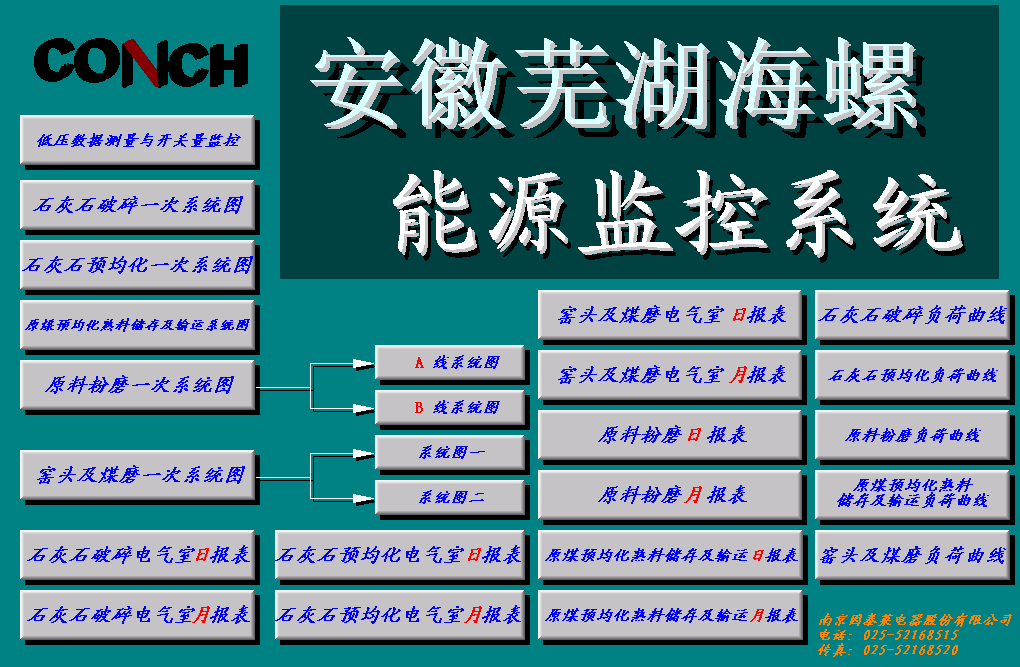
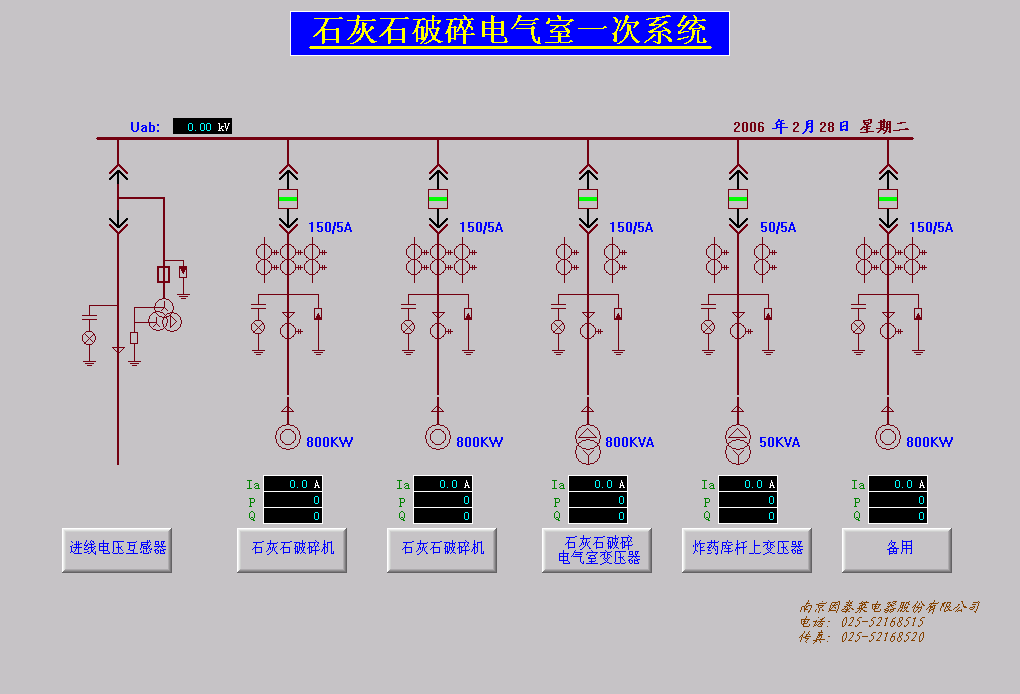
* 1. **系统功能描述**

2.4.1 采集模拟量数据：

* 周波、电压、电流、有功、无功、等电量及非电量
  + 1. 采集开关量数据：
* 断路器、刀闸状态
* 设备内模块自检信号
* 其他开关状态信号
  + 1. 报警类型
* 开关量事故/事件变位报警
* 模拟量越上限、上上限（越复限）、下限、下下限（越复限）报警



* 系统（自检）故障报警
* 报警方式：推画面、闪烁、音响、多媒体语音
  + 1. 历史数据库收集及报表管理
* 收集总容量为1年以上建议按年备份，进出线柜累计日，月、年电量统计报表，峰、谷电量月年计统计报表。
* 可分为4级时间密度（15分钟、半小时、1小时、24小时）记录
* 可以班为单位自动进行月累计
* 可以工序为单位自动进行单个工序进行月累计
* 可将数据库用可写光盘永久保存（需配CDRW）
* 可打印买方自行制作的定时报表
* 可招唤打印实时、历史报表



* + 1. 计算功能
* 实时库中模拟量数据均可进行标准（代数或函数）计算，并可将结果记入定义的一虚拟模拟量点中。
* 提供专用计算函数。如：线路负荷率、负荷总加、累计电量、电压、有功、无功等
  + 1. 人机界面与接口
* 全中文图形多窗口界面，同时观看多个画面
* 98%以上的操作由鼠标完成
* 提供拼音、五笔、区位等多种中文输入手段

* 1. **性能及保证指标（含数字化性能指标）**

模数转换分辨率： 16位

模拟量测量综合误差：

电流、电压 ≤±0.2%

有功功率、无功功率 ≤±0.5%

电网频率测量误差 ≤±0.02Hz

GPS对时精度 ≤1ms

事件顺序记录(SOE)分辨率 1ms

事故时遥信年正确动作率 ≥99.9%

控制操作正确率 100%

遥控动作成功率 100%

系统响应时间:

遥测信息响应时间(从I/O输入端至远动工作站出口)≤1s

遥信变化响应时间(从I/O输入端至远动工作站出口)≤1s

控制命令回答响应时间 ≤1s

控制命令执行响应时间 ≤1s

告警产生时间 ≤1s

画面实时数据更新周期(模拟量)≤3s

画面实时数据更新周期(开关量)≤3s

SOE分辨率 ≤3ms

主备机切换时间 ≤5S(可以人工设置)

可靠性指标:

遥控、遥调正确率 ≥99.99%

双机系统可用率 ≥99.9%

系统平均无故障间隔时间(MTBF)≥30000h

间隔级测控单元平均无故障间隔时间(MTBF) ≥50000h

负荷率:

各工作站的CPU平均负荷率：

正常时(任意30min内) ≤20%

电力系统故障时(任意10s内) ≤50%

站控层100M以太网平均负荷率(正常时任意30分钟内)：≤15%

**2.6 系统满足的技术标准和结合规程（以下列举部分主要标准）：**

系统设计满足以下规范：

IEC－国际电工委员会

IEEE－电气和电子工程协会

ISO－国际标准化组织

NEMA－国家电气制造商业协会

ASCII－美国信息交换标准码

CCITT－国际电报和电话咨询委员会

《变电站计算机监控系统基本技术条件》

《变电站计算机监控系统设计规定》

GB50062-92D《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》等规程规范

微机线路保护装置通用技术条件（GB/T15145-94）

静态继电保护和安全自动装置通用技术条件（DL478-92）

IEC255-5绝缘电压、冲击而压测试

IEC255-6高频干扰电压测试

IEC529保护等级

IEC255-22-2静电放电试验

IEC255-22-4快速瞬变干扰试验

GB50171-92电气装置安装工作盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

DL5003-91电力系统调度自动化设计规程

**三、设备简介**

**1. 综保装置PA150系列**

系统现场间隔层改造主要采用先进的一体化数字继电保护测控装置PA150，装置采用了计算机控制、网络通讯等多项新技术，完全达到本次工程提出的技术要求，组成一个高效、安全、经济、可扩展的变电所综合自动化系统。



PA150

变电站综合自动化系统的现场设备层采用单元化开放结构，使变电站的现场控制真正做到了直接面向控制对象，即可组屏安装，也可直接分散安装在开关柜上。监控单元可以不依赖于网络而独立完成对主设备的各种监控，增强了对一次设备监控的实时性，可靠性，灵活性。

**1.1 现场微机保护设备电气参数:**

**主要技术要求：**

A、微机保护装置具有在线自动监测功能。装置中的任一元件损坏不会造成保护误动作，装置能及时发出装置异常信号。

B、微机保护装置具有硬件闭锁回路，只有在电力系统发生故障，保护装置起动时，才允许开放跳闸回路。保护跳闸出口和重合闸出口装设压板，投入/退出运行操作有两种方式：改变控制字方式（软压板）；操作出口压板（硬压板）。

C、微机保护装置设有自复位电路，在因干扰而造成程序走死时能通过复位电路自动恢复正常工作。在进行高频干扰试验时，自复位电路不工作。

D、微机保护装置的所有引出端子同装置弱电系统（CPU的电源系统）无电的联系。针对不同回路，采用了光电耦合、继电器转换、带屏蔽层的变压器磁耦合等措施。

E、微机保护装置的实时时钟信号及其他主要动作信号在失去直流电源的情况下不丢失，在电源恢复正常后能够重新正确显示并输出。

F、微机保护装置具有自动对时功能。

G、微机保护装置硬件要求：

a、模数转换分辨率≥14位；

b、具有硬件watchdog；

c、所有芯片为微功率芯片；

d、与外部的通信接口能进行转换，具有RS422(RS485)接口；

e、不同装置的同一功能件完全相同，具有互换性；

f、自身时钟精度与事件分辨率配合；

g、具有带背景光的液晶显示板，显示字符为8行；

h、微机保护装置配有1个网络接口，可根据需要选配第二个网络接口。

H、微机保护装置软件要求

a、配置完备的诊断软件，做到在线对装置、通信接口及输出接口进行周期性自检，提高微机保护装置投运功率和方便维护检修。

b、应用软件采用结构式模块化软件，功能软件模块具有一定的完整性和独立性。

c、用户可以按使用手册使用人机接口软件增加或修改保护定值方便操作和试验。

d、通信软件在通信协议规定的数据块传送结构中，报文类型定义按报警数据、状态点数据、时间点数据、事件顺序记录点数据、控制点数据、模拟点数据划分。通信能监视通信通道故障，并能进行停止通信和报警。

I、人机对话（MMI）

保护装置前面板有不少于三行的LCD（液晶显示）显示器，显示字符为8行，每行能显示16个字符；

通过该MMI，应用中文菜单来召唤下列各项功能：

1. 读出当前运行状态量
2. 读出操作批示和信息
3. 读出定值设定
4. 修改定值和选择不同定值
5. 可进行远方操作调用定值
6. 读出操作值

**环境要求**

A、电磁环境

B、系统应能在电子噪声，射频干扰，强电磁场等恶劣的电磁环境中安全可靠的连续运行，且不降低系统的性能。

C、系统的设计应充分考虑电磁兼容技术，包括光电隔离、合理的接地和必须的电磁屏蔽等措施。

D、系统应能在F环境条件下连续进行。

E、供方应提出各敏感电子设备、各子系统及整个系统电磁兼容措施

F、设备使用的环境条件

a、主控室环境条件

温度：5～30℃

相对湿度：40～70%

地震强度：水平：0.2g 垂直：0.1g考虑水平与垂直同时作用，安全系数取≮1.67

防尘、防噪音

接地电阻：应满足变电站的设计要求.

b、现场开关柜10kV开关室环境条件

温度：-10- +60℃

相对湿度：95%

地震强度：水平：0.2g 垂直：0.1g考虑水平与垂直同时作用，安全系数取≮1.67

接地电阻：应满足变电站的设计要求.

电源

A、交流电源

额定电压：单相220V，允许偏差-15%～+10%

频率：50HZ，允许偏差±0.5HZ

波形：正弦，波形畸变不大于5%

B、直流电源

额定电压：220V/110V

允许偏差：-20%～10%

纹波系数：不大于5%

C、额定参数

交流电流：5A

交流电压：100V

频率：50Hz

直流电源电压：220V

D、功率消耗

交流电流回路：当IN=5A时，每相不大于0.5kVA

交流电压回路：当额定电压时，每相不大于1VA

直流电源回路：当正常工作时，不大于50W

当保护动作时，不大于80W

E、过载能力

交流电流回路：2倍额定电流，连续工作

10倍额定电流，允许10S

40倍额定电流，允许1S

交流电压回路：1.1倍额定电压时，连续工作

直流电源回路：80%～115%额定电压，连续工作

产品经受过载电流电压后，应无绝缘损坏。

F、测量元件特性的准确性

刻度误差：不大于±2%

温度变差：在工作环境温度范围内，不大于±3%

综合误差：不大于±5%

**2. 通讯管理机CSU100**



CSU100通信管理机是电力及工业自动化系统中的通信管理单元，可用于构建电力及工业自动化系统，实现自动化系统中微机设备与后台监控主站、远方调度主站等之间的数据交换。装置具有多种通信接口，支持多种通信规约。装置外观大方、结构标准、大屏幕液晶显示、图形化中文菜单、8键小键盘、操作快捷方便。 该装置可组屏安装，是构成电力及工业自动化系统的理想元件。

**3.1主要特点**

**先进的实时LINUX操作系统**

装置软件选用了先进的开放源代码的嵌入式LINUX操作系统，内核采用稳定的LINUX 2.4内核。LINUX操作系统具有其他操作系统无法比拟的事件触发多任务调度功能。我们对LINUX的实时性做了大量改进，确保在工业环境中能实时反映突发事件并做出相应的处理。

充分利用LINUX源代码的开放性以及强大的网络功能，有效避免病毒的攻击。它支持嵌入式网络设备中的Web Server协议、TCP/IP整个体系结构。

本装置驱动程序均以模块的形式载入内核，独立性和稳定性很强。并且可以根据不同的配置增加删除不必要的驱动程序，节省了系统开销。

通信程序采用LINUX下线程方式工作，任务调度功能强大，响应速度快。

**性能稳定的工业级硬件平台**

本装置采用奔腾CPU，主频800MHz，内存512M，系统运行速度快。Flash电子盘容量32M,可以存储大量事件记录等信息。

**友好的人机接口**

本装置配备了240\*320大屏幕图形液晶显示器，画面清晰；8键小键盘操作方便；通过人机接口可以很方便地查看装置基本信息并对装置进行各种参数修改、对站内设备进行遥控及参数设置等操作；每个通信口配备有收发指示灯，根据指示灯的工作情况可以随时观察到端口的通信情况。

**集中报警功能**

本装置配备了8路开入、2路开出，具有测控功能和集中报警功能。装置可以判断厂站内各类微机装置上发的告警信息和故障信息，并且启动2路开出作为厂站内事故报警总信号，此功能可以通过软件投退。本机2路出口可以作为遥控出口对站内其他设备进行遥控操作。

**丰富、灵活的通信接口**

最多支持12个串行口（RS232 /RS422 /RS485可选）。

最多3个高速CAN接口。

支持2个10Mbps/100Mbps自适应高速以太网接口。

每个通信端口均有独立电源供电，并且每个通信端口都经过光电隔离。

**支持多种通信规约**

本装置可支持多种电力及工业自动化通信规约。如IEC60870-5-101、IEC60870-5-103、IEC60870-5-104、IEC61850/UCA2.0、MODBUS、DL451-1991（国标CDT）、DNP3.0、DeviceNet、INT-BUS等规约。所有规约程序均以动态库的模块载入主程序，规约动态库的编写非常方便。另外，我们可以随时根据用户要求单独进行特殊规约动态库的开发。规约动态库的下载非常方便，直接将规约动态库文件用FTP工具下载到通信管理机即可运行。

**良好的维护平台**

本装置支持在线下载程序，在线调试程序，维护十分方便。

**四、培训与服务承诺**

**1.1 人员培训**

* 工厂培训：3-4人，为期1周，免费培训，差旅费自理。
* 工厂培训时间：设备正式投运前1周或由甲方约定
* 工厂培训主要内容：1. PA150原理及应用。

2．监控系统应用软件学习。

现场培训：安装调试期间，同时进行现场操作人员、设备维护人员的即时培训，培训费全免。主要内容为产品安装、使用及维护的实习。

**1.2 发运和交货**

* 供货方负责设备的包装与运输。
* 设备的包装与运输应符合《产品包装运输管理条件》的规定。
* 若设备在运输过程中出现问题，由供货方负责处理。
* 选择运输方式：公路运输至设备运行现场，包装费及运输由供货方支付。
* 交货期：合同签订后30日内（具体时间可双方协商确定）

**1.3 质保期**

* 质量保证期为1年。
* 在质量保证期内，若设备在设计、制造、工艺、材料和性能等方面存在缺陷，以致无法正常运行时，由卖方负责免费更换或修复有缺陷的设备或部件。
* 质量保证期后，卖方对产品实行终身维护，如有维修或更换部件仅收取成本费。

**1.4. 售后服务和联络**

* 若设备运行出现用户无法解决的问题，供货方在接到通知48小时内到现场处理。
* 供货方保证配合与其它厂家及设备的连接，配合用户对系统进行二次开发。
* 供货方保证监控系统的操作系统软件为正版软件。
* 供货方保证所有应用软件终身免费升级。
* 供货方对系统实行1年免费维修，并终身维护。
* 供货方在南京设有维护中心，可通过电话线对现场设备进行诊断和维护。
* 供货方每年进行售后电话回访服务。

（以下无正文）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **配置清单** | | | | | |
| **序号** | 名 称 | **型号规格** | **单位** | **数量** | **生产厂家** |
| **1** | 10kV分散装置及其改造 |  |  |  |  |
|  | 进线保护测控装置 | PA150-F2 | 台 | 2 | 南京因泰莱 |
|  | 变压器保护测控装置 | PA150-F3 | 台 | 6 | 南京因泰莱 |
|  | 电动机保护测控装置 | PA150-M | 台 | 10 | 南京因泰莱 |
|  | 电容器保护测控装置 | PA150-C | 台 | 2 | 南京因泰莱 |
|  | 母联保护测控装置 | PA150-B1 | 台 | 1 | 南京因泰莱 |
|  | PT 测控装置 | PA150-V | 台 | 1 | 南京因泰莱 |
|  | 高压综保改造费用 | 改造施工 | 台 | 17 | 南京因泰莱 |
| **2** | 后台监控系统 |  |  |  |  |
|  | 监控主机 | DELL 5050 | 台 | 1 | DELL |
|  | 24寸显示器 | E2416 | 台 | 1 | DELL |
|  | 报警装置 | 漫步者音箱M20 | 台 | 1 | 漫步者 |
|  | 电力监控软件升级 | INT-SCADA V3.0 | 套 | 1 | 南京因泰莱 |
|  | A4激光打印机 | HP1108 | 台 | 1 | HP |
|  | UPS电源 | 2kVA/h | 套 | 1 | 山特 |
|  | 操作台 | 利旧 | 套 | 1 | —— |
|  | 通讯管理机 | CSU100-4 | 台 | 1 | 南京因泰莱 |
|  | 远动机 | CSU200 | 台 | 1 | 南京因泰莱 |
|  | 工业以太网交换机 | MIEN2208-AD220 | 台 | 2 | 武汉迈威 |
|  | 通讯柜 | 800\*600\*600 | 套 | 1 | 南京因泰莱 |
| **3** | 其他 |  |  |  |  |
|  | 通讯线缆 | RVVP2\*0.3 | 米 | 300 | 南京因泰莱 |
|  | 运输及保险 | 运输及保险 | 套 | 1 | 南京因泰莱 |
|  | 现场技术服务 | 甲方配合停电且务必提供原有综保图纸。 | 套 | 1 | 南京因泰莱 |