

## 货物技术要求

### 一、货物需求一览表

序号	物资描述	单位	数量	备注
1	屏柜 800*600*2260 (含屏柜附件)	套	15	快切及测控装置进行主屏
2	0.4kV 双向快切装置 (单母分段)	台	15	
3	测控装置 (2 组电流, 2 组电压, 64DI, 16DO, 8 个 4~20mA)	台	15	

### 二、使用环境

1. 使用环境：国能宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司。
2. 最高温度：40℃
3. 最低温度：-20℃
4. 环境相对湿度：80% (+25℃)
5. 海拔高度：+700~+1350m

### 三、技术参数及要求

#### 1. 屏柜及附件要求

- 1.1 屏柜前面有透明钢化玻璃门。
- 1.2 装置采用必要的防静电及电辐射干扰的防护措施。不带金属部分在电气上连成一体，并可靠的接地。
- 1.3 屏柜满足发热元件的通风散热要求。
- 1.4 柜内导线截面：电流回路为 2.5mm<sup>2</sup> (端子到装置)；其它回路为 1.5mm<sup>2</sup>。绝缘电压水平均不低于 1000V。
- 1.5 柜内端子排的额定电压不低于 1000V，具有隔板、编号等，对外电缆连线均通过端子排；
- 1.6 柜体尺寸为：高 2260mm、宽 800mm、深 600mm。
- 1.7 防护等级不低于 IP31。
- 1.8 柜体颜色为 RAL7035。
- 1.9 柜内布线要求
  - 1.9.1 安装在屏上每侧的端子距地高于 350mm。端子排配置满足运行、检修、调试的要求，

并适当与屏上设备位置相对应。

1.9.2 每个安装单位有其独立的端子排。同一屏上有几个安装单位时，各安装单位端子排的排列与屏面布置相配合。

1.9.3 每个安装单位的端子排，按下列回路分组，由上而下（或由左至右）按下列顺序排列：

1.9.3.1 交流电流回路

1.9.3.2 交流电压回路

1.9.3.3 信号回路按照预告、位置、事故信号分组；

1.9.3.4 控制回路按照熔断器或自动开关配置的原则分组

1.9.4 当一个安装单位的端子过多或一个屏上仅有一个安装单位时，可将端子排成组的布置在屏的两侧。屏上二次回路经过端子排连接的原则如下：

1.9.4.1 屏内与屏外二次回路的连接，同一屏上各安装单位之间的连接以及转接回路等，均经过端子排

1.9.4.2 屏内设备与直接接在小母线上的设备（如熔断器、电阻、刀开关等）的连接经过端子排

1.9.4.3 各安装单位主要保护的电源经过端子排，保护的负电源在屏内设备之间连成环形，环的两端分别接至端子排，其它回路均可在屏内连接。

1.9.4.4 电流回路、PT 回路经过试验端子，预告及事故信号回路和其它需断开的回路（试验时断开的仪表等）经过试验端子。

1.9.5 每一个安装单位的端子排编有顺序号，并在最后留 5~10 个端子作为备用。可能情况下，各组端子排之间留 5 个备用端子，在端子排组两端有终端端子。

1.9.6 正、负电源之间以及经常带电的正电源和合闸或跳闸回路之间的端子排，以一个空端子隔开。或采用其它隔离措施，以免因短接而引起误跳闸。

1.9.7 一个端子的每一端最多只能接一根导线，导线截面不宜超过 6mm<sup>2</sup>。

1.9.8 每组电流互感器的二次侧，在控制箱内经过端子连接成星形或三角形等接线方式。

1.9.9 强电与弱电回路的端子排分开布置，强、弱电端子和布线严格分开。交、直流端子排布置在不同的安装单位，彻底分开。

## **2 快切装置**

### **2.1 技术参数**

#### **\*2.1.1 装置电源**

a) 额定电压：具备 AC220V 和 DC220V 两种供电方式；

b) 允许偏差:  $\pm 20\%$ ;

#### **\*2.1.2 额定交流输入**

a) 交流电流: AC 1A;

b) 交流电压: 380V/100V (适用 V-V 接线方式互感器)

c) 频率: 50Hz。

注:  $I_n$  为交流电流额定值, 下同。

#### **\*2.1.3 过载能力**

a) 交流电流回路: 2 倍额定电流, 连续工作;

10 倍额定电流, 允许工作 10s;

40 倍额定电流, 允许工作 1s。

b) 交流电压回路: 1.5 倍额定电压下装置可连续运行。

#### **\*2.1.4 准确度**

a) 电压: 不超过  $\pm 0.5\%$ ;

b) 电流: 不超过  $\pm 0.2\%$ ;

c) 相角: 不超过  $\pm 0.2^\circ$  ;

d) 频率: 不超过  $\pm 0.02\text{Hz}$ ;

e) 延时的测量准确精度: 不大于 2ms;

f) 装置时钟精度: 24h 误差不大于  $\pm 1\text{s}$ 。

#### **\*2.1.5 接点输入输出容量**

a) 跳合闸出口: 允许长期通过电流 5A;

b) 信号出口: 允许长期通过电流 1A;

c) 开关量输入: 由装置本身电源模块产生, 且必须为直流电源。

**$\Delta$ 2.1.6 切换的基本出口时间:  $< 10\text{ms} + \text{用户设定的延时时间} + \text{备用开关合闸时间}$  (外部保护起动接点闭合至备用开关合上)。**

**\*2.1.7 电磁兼容: 装置抗电磁干扰等级为 III 级以上。**

## **2.2 装置的主要功能**

2.2.1 在正常运行中需要切换电源时, 须由一台自动化装置满足三个开关间的自由切换, 可在后台远方操作, 在装置面板上就地操作, 具有并联切换、同时切换和串联切换功能。若起动后备用断路器未合闸, 装置闭锁, 同时发切换失败和装置闭锁信号:

2.2.1.1 并联、同时切换具有快速、同期捕捉 (同相切换) 和残压三种切换判别条件, 若快

速切换不成功时自动转入同期捕捉或残压切换，装置起动后工作断路器未跳闸，装置去耦和同时发切换失败和装置闭锁信号，且具备去耦合功能。

2.2.1.2 串联切换具有快速、同期捕捉（同相切换）和残压三种切换判别条件，若快速切换不成功时自动转入同期捕捉（同相切换）或残压切换。

2.2.2 在电气事故时切换电源时，均有双向切换功能，由保护装置接点或电气模拟量起动。电气模拟量起动至少包括：频差起动、逆功率起动、低电压起动。具有同时切换和串联切换功能。

2.2.2.1 同时切换具有快速、同期捕捉（同相切换）、残压三种切换判别条件，若快速切换不成功时自动转入同期捕捉（同相切换）、残压切换，装置起动后工作断路器未跳闸，装置去耦同时发切换失败和装置闭锁信号。

2.2.2.2 串联切换具有快速、同期捕捉（同相切换）、残压三四种切换判别条件，若快速切换不成功时自动转入同期捕捉（同相切换）、残压切换。

**\*2.2.3 具备工作断路器偷跳启动快切工作。**

2.2.4 在两路工作电源同时以相同的幅度降低时，装置均不立即动作或闭锁，在两路电源同时波动的过程中，装置处于等待状态，确定一路电源电压恢复正常，另一路电源电压继续降低时，立即起动切换，若两路电源电压均降低或恢复正常是，装置不切换。

2.2.5 当备用电源切换到故障母线上时，为了防止事故扩大，迅速切除故障，装置具有起动后加速保护功能，通过控制字软压板投切。

2.2.6 联切、联投功能：装置提供 2 对及以上开出接点，用于对其它设备的联切、联投。

2.2.7 闭锁功能：

发生以下任一情况时，切换功能闭锁：

2.2.7.1 保护闭锁，提供保护开入量接口，接受其它保护装置闭锁本装置信号。当保护动作时，闭锁装置，发出保护闭锁信号；

2.2.7.2 具备硬压板闭锁功能，如果人为通过硬压板将切换功能退出，装置将自行闭锁；

2.2.7.3 断路器位置异常闭锁，装置实时监测断路器位置，若发现断路器位置不能满足装置动作的就绪条件，装置闭锁，发出断路器位置异常信号；

2.2.7.4 装置异常闭锁，装置能够实现动态自检功能，一旦发现其重要部件故障，装置能够闭锁，发出装置异常信号；

2.2.7.5 PT 断线闭锁，装置判断 PT 断线的依据均是无压、且有流。当 I 段母线、II 段母线 PT 断线时，装置能够闭锁出口，发出 PT 断线信号；

2.2.7.6 备用电源失电闭锁，备用电源低于整定值时，装置能够闭锁出口，发出报警信号；

2.2.7.7 装置内部要具有模拟量闭锁功能，能通过此参数判断区内、外故障，当发生区内故障时，装置能够闭锁。

**△2.2.8 快切装置具备开关位置节点启动快切的功能。**

**△2.2.9 具备两路进线电源自动互切得功能。**

2.2.11 装置保护功能:应具备对进线开关、母联开关的保护功能；

2.2.12 装置中的各项功能，均能根据不同需要方便地投入或退出。

**△2.2.13 提供煤制油项目供电系统快切参数级差设置方案，能满足负荷在切换时不失电，并能稳定运行。**

**△2.2.14 快切需具备手动倒闸功能。同时快切装置须接入现有监控系统中，并能通过现有监控系统远方控制快切装置操作，能查看信息和故障报文等。**

2.2.15 配合业主完成快切现场所有调试、模拟试验。

2.2.16 所有快切装置须为同一型号，且必须满足 0.4kV 系统的相关技术要求。

2.2.17 提供快切装置所有软件，如调试软件、故障录播软件等。

2.2.18 装置说明书能提供完整的“电压矢量衰减切换区间图”原理图，图中能指明详细的切换逻辑。

2.2.19 当检测到下列状况时，发出报警信号：

- 切换初始状态不满足；
- 控制回路断线；
- 进线/母线 PT 断线；
- 开关位置异常；
- 模拟量闭锁（能通过此参数判断区内、区外故障）；
- 测频通道故障。

2.2.20 复归：装置具有复归按钮，装置执行自动复位时均不误动作，误出口。拉合装置电源不误动作。复归前装置不响应任何起动信号，复位后仍不能正常工作时，均能发出异常信号或信息（复归方式为人工复归）。

**△2.2.21 具有大屏幕液晶器，全中文菜单人机交互界面，能实时显示电气主接线图、运行参数、事件信息及故障信息。**

2.2.22 具有事件记录和录波功能，能记录和保存装置动作全过程的相关数据和信息，包括动作事件、告警事件、开入开出变位信息、装置自检、运行事件及录波事件等。通过查看这

些事件记录，可以全面了解设备的运行状况。并通过通信接口送出至计算机或打印机，在失去直流电源的情况下不丢失，并可重复输出。

2.2.23 装置具有 GPS 对时及通信功能，兼有硬对时和软对时，装置的实时时钟及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重新正确显示并输出。

2.2.24 支持以太网、RS485 通信接口；支持 IEC60870-5-103、Modbus 通信规约。

2.2.25 装置至少提供以下信号指示、报警及通过通讯方式送至电气监控系统。

- 装置切换完毕
- 装置切换失败
- 装置自检故障报警
- 装置闭锁报警
- PT 断线报警
- 等待复归

### 2.3 各种功能的主要技术要求

#### 2.3.1 并联切换的条件

同时满足以下三个条件，可以执行并联切换：

- 频率差小于 0.2Hz；
- 相位差小于  $15^{\circ}$  ；
- 电压幅值差小于 5V。

#### 2.3.2 快速切换的条件

满足以下任何一个条件，可以执行快速切换：

- 频率差小于 2.0Hz~3.0Hz，且相位差小于  $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$  ；
- 电压矢量差的幅值小于 40V~60V；
- 电压矢量差与频率差之积小于  $80V \cdot Hz \sim 180V \cdot Hz$ 。

#### \*2.3.3 快速切换时装置动作时间

从工作断路器跳开至合备用断路器的继电器触点闭合的时间不大于 10ms。

#### 2.3.4 耐受电压切换（同相切换）的条件

备用电源断路器合上时，相位差小于  $60^{\circ}$  。

#### 2.3.5 残压切换的条件

母线残压幅值低于  $30\%U_n$ 。

注： $U_n$  为交流电压额定值，下同。

### 2.3.6 工作母线低电压启动切换的条件

母线电压幅值低于  $65\%U_n$ ，且延时  $0.5s\sim 2s$ 。

2.3.7 事件顺序记录的分辨率：不大于  $2ms$ 。

**\*2.3.8 提供的快切装置必须具备接入煤制油项目现有电气监控系统（北京四方）的条件。**

## 2.4 绝缘性能

### 2.4.1 绝缘电阻

在正常试验大气条件下，装置的外引带电回路部分和外露非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各回路之间，用  $1000V$  的绝缘电阻表测量其绝缘电阻值，均不小于  $100M\Omega$ 。

### 2.4.2 介质强度

- 在正常试验大气条件下，装置能承受频率为  $50Hz$ ，历时  $1min$ ，施加  $2000V$  的工频试验耐压，而无击穿闪络及元件损坏现象；
- 也可以采用直流试验电压，其值为规定的工频交流试验电压值的  $1.4$  倍；
- 试验过程中，任一被试回路施加试验电压时，其余回路等电位互联接地。

### 2.4.3 冲击电压

在正常大气条件下试验，装置的直流输入回路、交流输入回路、输出触点等各回路对地，以及电气上无联系的各回路之间，均能承受  $1.2\mu s/50\mu s$  的标准雷电波的标准冲击电压试验。当额定绝缘电压大于  $60V$  时，开路试验电压为  $5kV$ ；当额定绝缘电压不大于  $60V$  时，开路试验电压为  $1kV$ 。

## △2.5 提交系统暂态稳定仿真分析模型、计算书及报告要求

2.5.1 根据项目所选电动机及负荷特性做晃电（非故障短暂失电）时的仿真分析，确定电动机能保证连续运行时快切装置的最长允许切换时间。

2.5.2 根据项目所选电动机及负荷特性做供电母线外部短路故障时的仿真分析，确定电动机能保证连续运行时快切装置的最长允许切换时间。

2.5.3 根据改造后实际的切换时间做暂态稳定性分析。

2.5.4 根据仿真给出稳定性结论。

2.5.5 对快切装置提出相关要求以保证实际运行时与暂态稳定性分析相一致。

## 3. 测控装置

3.1 测控装置 I/O 模件由相互隔离的装置处理并应有防抖动的滤波及过电压浪涌抑制等措施，选用强电 I/O 模件以提高抗干扰能力。在系统电源消失时，至执行机构的输出信号应控制执行机构保持失电前的位置。I/O 类型应包括如下：

### 3.1.1 模拟量输入：

交流采样：输入为 1A/5A，100V（ $100V/\sqrt{3}$ ），50Hz，三相，采样精度为电流、电压： $\pm 0.2\%$ ，功率： $\pm 0.5\%$ 。

输入回路：具有电气隔离电路，CT、PT 异常报警功能。CT、PT 回路不允许低温焊接，PT 回路要经过快速小开关保护；CT 端子具有短路压板和可串接测量仪器。电压电流回路应为监控装置实负荷测试设置专用 CT、PT 端子，并有明显标记，其他电压回路使用可分断端子。

允许过量输入：连续过量---120%额定电流 24h；短期过量---10 倍额定电流，10 次，1s/次，相隔 10s。

遥测扫描周期：1s/每一测点

谐波分量：3 次~13 次，20%幅度

共模抑制比： $\geq 120\text{db}$

软件及硬件滤波，不影响分辨时间和精度。

直流采样：

输入： $4\sim 20\text{mA}$ ，模数转换总误差不大于 0.5%。

A/D 转换器精度： $\leq 0.2\%$ ，分辨率： $\geq 12$  位+1 位符号位

共模抑制比： $\geq 90\text{dB}$ ， $\pm 5\text{V}$ ，50Hz

差模抑制比： $\geq 60\text{dB}$ ， $\pm 5\text{V}$ ，50Hz

线性截距公式的编码转换功能

软件及硬件滤波，不影响分辨时间和精度。

死区值的设定： $\leq 0.5\%$

### 3.1.2 数字量输入：

输入电平为 220VDC，隔离电压不小于 2000V。由 I/O 测控单元提供；电源短路或断线时，应有就地报警并向主站发送警信号。

信号输入的滤波时间常数应保证在接点抖动（反跳或震动），以及存在外部干扰情况下不误发讯。

所有开关量信号输入均应有 LED 状态指示显示。

SOE 接点分辨率： $\leq 4\text{ms}$ 。

### 3.1.3 数字量输出：

通过中间继电器驱动，其输出触点应满足受控回路跳合闸线圈电流容量要求，一般不小于 10A。

空接点（常开）输出，该接点在 220V 直流电压下的长期允许通过电流不小于 10A，在 220V 直流电压并具有电感负荷的直流电流（ $T < 40\text{ms}$ ）中的断开容量不小于 50W。

控制输出/输入继电器接点闭合自保持时间满足现场实际需求。

### **\*3.2 测控装置通讯要求**

投标方提供的测控装置通讯应能接入前期北京四方电气监控系统。