

河南万基铝业股份有限公司  
二公司综自系统升级改造项目  
设备招标技术条件

设备名称：220kV 开关站馈线间隔保护装置

数量：2 套

河南科达东大国际工程有限公司  
2019 年 07 月



1、总则

- 1.1 本招标文件适用于万基铝业二公司综自系统升级改造项目 220kV 开关站馈线间隔保护装置及其附属设备的设计、制造、试验、包装、运输、交货、现场验收等方面的技术要求及相关的伴随服务，供方将按照本招标文件书中所述条款，在工程设计、制造、验收和培训等方面为用户提供满意的服务。
- 1.2 本招标文件技术规范提出了对 220kV 开关站馈线间隔保护装置的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。
- 1.3 本招标文件提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，供方应提供符合本技术规范引用标准的最新版本标准和本招标文件技术要求的全新产品，如果所引用的标准之间不一致或本招标文件所使用的标准如与供方所执行的标准不一致时，按要求较高的标准执行。
- 1.4 如果供方没有以书面形式对本招标文件技术规范的条文提出差异，则意味着供方提供的设备完全符合本招标文件的要求。如有与本招标文件要求不一致的地方，必须逐项在“技术差异表”中列出。
- 1.5 供方应提供投标产品全部有效的型式试验报告。
- 1.6 供方应提供一份详细的投标产品中重要外购或配套部件供应商清单及检验报告。
- 1.7 供方应提供投标产品中进口关键元件供应商的供货承诺函。

2、使用条件

2.1 环境条件：

(1) 冬季相对湿度	51.4%
(2) 夏季相对湿度	75.4%
(3) 历年极端最高气温	44℃
(4) 历年极端最低气温	-17.1℃
(5) 多年平均温度	14.2℃
(6) 多年平均气压	98.7kPa
(7) 多年平均风速	3.5 m/s -2.2m/s
(8) 历年最大风速	20m/s
(9) 多年平均降水量	665.7mm



- |             |           |
|-------------|-----------|
| (10) 最大积雪深度 | 20cm      |
| (11) 最大冻土深度 | 18cm      |
| (12) 污秽等级   | IV (重污秽区) |
| (13) 海拔     | 约300m     |
| (14) 地震烈度   | 7度        |
- (15) 安装方式: 室内安装, 房间无专门屏蔽和抗静电措施, 无空调设施。
- (16) 磁场强度: 微机保护测控装置10米处有直流380kA的直流杂散磁场源。

## 2.2 供电电网参数:

- (1) 系统额定电压: 220 kV
- (2) 频率:  $50 \pm 0.4\text{Hz}$
- (3) 系统电压范围:  $220-5\% \sim 220+8\% \text{ kV}$
- (4) 系统接地方式: 大电流有效接地系统
- (5) 220kV母线三相短路电流:  $I_{\max}=50\text{kA}$       $I_{\min}= \quad \text{kA}$   
 $3I_{0\max}=50\text{kA}$       $3I_{0\min}= \quad \text{kA}$

## 3、执行的标准和规范:

### 3.1 标准和规范

合同中所有设备、备品备件, 包括供方从第三方获得的所有附件和设备, 除本规范中规定的技术参数和要求外, 其余均应遵照最新版本的电力行业标准 (DL)、国家标准 (GB) 和 IEC 标准及国际单位制 (SI), 这是对设备的最低要求。供方如果采用自己的标准或规范, 必须向需方提供中文和英文 (若有) 复印件并经需方同意后方可采用, 但不能低于 DL、GB 和 IEC 的有关规定。

### 3.2 执行的标准

- GB 14285-2006 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB 50062-2008 电力装置的继电保护和自动装置设计规范
- GB/T 14598 量度继电器和保护装置
- GB 50217-2018 电力工程电缆设计规范
- GB/T 2887-2011 计算机场地通用规范
- GB/T 13850-1998 交流电量转换为模拟量或数字信号的电测量变送器
- GB/T 17626 电磁兼容 试验和测量技术
- GB/T 6107—2000 使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路



终接设备之间的接口

GB/T 7261-2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 6592-2010 电工和电子测量设备性能表示

GB 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 9813 计算机通用规范

GB/T 11287-2000 量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验

第 1 篇：振动试验（正弦）

GB/T 14537-1993 量度继电器和保护装置的冲击和碰撞试验

GB/T 14598 电气继电器

GB/T 15532-2008 计算机软件测试规范

GB 7267-2015 电力系统二次回路保护及自动化机柜（屏）基本尺寸系列

GB 7268-2015 电力系统保护及其自动化装置用插箱及插件面板基本尺寸系列

GB/T 3047.1-1995 高度进制为 20mm 的面板、架和柜的基本尺寸系列

GB 50171-2012 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范

DL/T 478-2013 继电保护和安全自动装置通用技术条件

DL/T 5136-2012 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程

DL/T 5137-2001 电测量及电能计量装置设计技术规定

DL/T 5149-2001 220~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程

DL/T 634 远动设备及系统

DL/T 687-2010 微机型防止电气误操作系统通用技术条件

DL/T 5218-2012 220~750kV 变电站设计技术规程

DL/T 5044-2014 电力工程直流系统设计技术规程

DL/T 720-2013 电力系统继电保护及安全自动装置柜（屏）通用技术条件

GJB 2242—1994 时统设备通用规范

GJB 2991A-2008 B 时间码接口终端通用规范

GJB 2715A-2009 军事计量通用术语

国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施（修订版）-2018 版



**4、供货范围：**

设备名称	数量	供货范围	备注
黛眉 220kV 开关站馈线间隔保护装置	1 套	1.220kV 动力变压器保护屏 2 面 2.220kV 调压变压器保护屏 6 面 3.配合接入监控系统及配合调试 4.有关资料及样本 5.专用工具及备品备件	
蛰庐 220kV 开关站馈线间隔保护装置	1 套	1.220kV 动力变压器保护装置 2 面 2.220kV 调压变压器保护装置 7 面 3.配合接入监控系统及配合调试 4.有关资料及样本 5.专用工具及备品备件	

**5、项目概况：**

河南万基铝业股份有限公司二公司共有两个电解系列，配套设置了两座 220kV 开关站，分别为黛眉站和蛰庐站。每个 220kV 开关站详细配置如下：

**5.1 黛眉 220kV 开关站****5.1.1 主接线**

220kV 开关站为户内 AIS 配置方式，采用双母线带母联接线方式，共有 2 回电源进线间隔、1 回母联间隔、2 回母线 PT 间隔、8 回馈线间隔（其中 6 回给调压整流变压器供电，2 回给动力变压器供电）、1 回黛石线间隔（外供电）和 1 回 220kV 补偿装置间隔。

**5.1.2 保护装置**

220kV 开关站各馈线间隔均采用西门子微机保护测控装置，采用分散安装方式，分别组屏安装在各个间隔旁，采用光纤与主控室通讯。

（1）调压整流变压器间隔：220kV 调压变压器和整流变压器的保护均按单重配置，未配置非电量保护装置。

（2）动力变压器间隔：220kV 动力变压器的保护按单重配置，未配置非电量保护装置。

**5.2 蛰庐 220kV 开关站****5.2.1 主接线**



220kV 开关站为户内 AIS 配置方式，采用双母线带母联接线方式，共有 2 回电源进线间隔、1 回母联间隔、2 回母线 PT 间隔、9 回馈线间隔（其中 7 回给调压整流变压器供电，2 回给动力变压器供电）和 1 回蜚钛线间隔（外供电）。调压变压器第三绕组(9.5kV)设置滤波补偿装置。

### 5.2.2 保护装置

220kV 开关站各馈线间隔均采用西门子微机保护测控装置，采用集中安装方式，组屏安装在 220kV 开关站内的保护小室，采用光纤与主控室通讯。

（1）调压整流变压器间隔：220kV 调压变压器和整流变压器的保护均按单重配置，未配置非电量保护装置。

（2）动力变压器间隔：220kV 动力变压器的保护按单重配置，未配置非电量保护装置。

## 6、继电保护装置技术条件

### 6.1 基本技术条件

#### 6.1.1 保护装置的额定值

（1）额定交流电压：220V

（2）额定直流电压：220V

（3）额定频率：50Hz

（4）CT二次额定电流：5A

（5）PT二次额定电压：100V（线电压）， $100/\sqrt{3}$ （相电压）

#### 6.1.2 保护装置的温度特性

保护屏（柜）为室内布置，当室内温度在 $-5\sim+40^{\circ}\text{C}$ 时，装置应能满足规范所规定的精度；当室内温度在 $-5\sim+45^{\circ}\text{C}$ 时，装置应能正常工作，不拒动不误动。

#### 6.1.3 耐受过电压的能力

保护装置应具有根据IEC标准所确定的耐受过电压的能力。

#### 6.1.4 互感器的二次回路故障

保护装置在电压互感器二次回路断线（包括三相断线）、失压时，应发告警信号，并闭锁有可能误动的保护；保护装置在电流互感器二次回路不正常或断线时，应发告警信号，并可选择允许保护跳闸。

#### 6.1.5 保护值的整定

应能从屏（柜）的正面方便而又可靠地改变继电保护的定值；具备远方修改



定值、切换定值区、投退软压板的功能。

#### 6.1.6 暂态电流的影响

保护装置不应受由输电线路的分布电容、谐波电流、变压器涌流的影响而发生误动。

#### 6.1.7 直流电源的影响

6.1.7.1 在220V直流电源下，其电压变化范围在80%~115%时，保护装置应正确动作。

6.1.7.2 直流电源的波纹系数 $\leq 5\%$ 时，装置应正确动作。

6.1.7.3 在直流电源切换期间或直流回路断线或接地故障期间，保护不应误动作。

6.1.7.4 各装置逻辑回路供电的直流/直流变换器和直流电源应有监视，直流电压消失时，装置不应误动，同时应有输出接点以起动告警信号。

6.1.7.5 在直流电源失压的一段时间内，微机保护已记录不应丢失报告，系统所有的在失压前已动作的非预告信号应该保持。

6.1.7.6 每个装置都应有独立的直流电源断路器，与装置安装在同一屏（柜）上。

#### 6.1.8 元件的质量

应保证保护装置的元件和部件的质量；在正常运行期间，装置中任一元件（出口继电器除外）损坏时，装置不应发生误动，并发出装置异常信号。

#### 6.1.9 设备之间的信号传送

各保护装置之间、保护与通信设备之间或其它设备之间的联系应由继电器的无压接点（或光电耦合）来连接，继电器接点的绝缘强度试验为交流2000V，历时1min。

#### 6.1.10 跳闸显示和监视

保护动作使断路器跳闸，则所有使断路器跳闸的保护动作信号应显示出来，并应自保持，直到手动复归或远方复归。

#### 6.1.11 连续监视和自动检查功能

6.1.11.1 装置应具有对主要回路进行监视的功能，回路不正常时，应能发出不正常信号。

6.1.11.2 装置应具有在线自动检查功能，包括装置硬件损坏、功能失效和二次



回路异常运行状态的自动检测。应提供试验按钮、试验投切开关或连接片，以便在试验期间不必拆除连接电缆。

#### 6.1.12 运行和检修

6.1.12.1 对于具有相同尺寸的零件或相同特性的插件应具有完全的互换性。

6.1.12.2 对每套保护装置及保护装置间的跳闸出口回路、启动重合闸回路、启动失灵等回路和重合闸输出回路应提供可断开的连接片，连接片装于屏（柜）前。

6.1.12.3 每块保护屏（柜）应加装试验端子，以便于运行和试验。

#### 6.1.13 抗干扰要求

220kV 变电站保护安装在无屏蔽、无防静电措施的房间，室内无空调。在雷击过电压、一次回路操作、开关场故障及其它强电磁干扰下，保护装置不应误动和拒动，装置的干扰试验和冲击试验应符合有关的国标及IEC标准。装置不应要求其交、直流输入回路外接抗干扰元件来满足有关电磁兼容标准的要求。

### 6.2 220kV变压器保护技术条件

#### 6.2.1 保护配置

##### 6.2.1.1 主保护

##### 6.2.1.1.1 调压整流变压器

(1) 调压变压器配置双套电流速断保护，目前现场已有一套西门子保护装置（需方要求不更换），故再新增一套电流保护装置，独立组屏。

(2) 整流变压器现场已配置两套西门子保护装置（需方要求不更换），故不再新增。

(3) 调压整流变压器配置一个非电量保护装置，应设置独立的电源回路（包括直流空气小开关及其直流电源监视回路）和出口跳闸回路，且与电气量保护完全分开，在保护屏（柜）上的安装位置也相对独立，安装在新增的调压变压器保护屏内。

(4) 非电量保护：按变压器的要求，装设瓦斯保护、压力释放、过温保护、油风冷全停等非电量保护。跳闸型非电量瞬时或延时跳闸，信号型非电量瞬间发信号跳闸点不小于10个，报警点不小于12个，部分跳闸点还应有延时（0-60min可调）功能。跳闸型非电量保护出口继电器动作时间范围为10ms~35ms，当其动作电压低于额定电压55%时应可靠不动作。

##### 6.2.1.1.2 动力变压器



(1) 220kV动力变压器微机保护配置双重化电气量保护和一套非电气量保护，目前现场已有一套保西门子护装置（需方要求不更换），故再新增一套电气量保护装置，独立组屏。应装设差动保护作为主保护，以保护变压器绕组及其引出线的相间短路故障。

(2) 每套保护均配置完整的主、后备保护，选用主后备保护一体化装置。

(3) 两套变压器保护的交流电流、直流电源以及用于保护的隔离刀闸的辅助接点、切换回路应相互独立。

(4) 变压器非电量保护应设置独立的电源回路（包括直流空气小开关及其直流电源监视回路）和出口跳闸回路，且与电气量保护完全分开，在保护屏（柜）上的安装位置也相对独立，安装在新增的动力变压器保护屏内。

(5) 双重化配置的变压器保护每套保护只作用于断路器的一组跳闸线圈，非电量保护的跳闸回路应同时作用于断路器的两个跳闸线圈。

(6) 非电量保护：按变压器的要求，装设瓦斯保护、压力释放、过温保护、油风冷全停等非电量保护。跳闸型非电量瞬时或延时跳闸，信号型非电量瞬间发信号，跳闸点不小于7个，报警点不小于8个，部分跳闸点还应有延时（0-60min可调）功能。跳闸型非电量保护出口继电器动作时间范围为10ms~35ms，当其动作电压低于额定电压55%时应可靠不动作。

#### 6.2.1.2 后备保护

6.2.1.2.1 复合电压闭锁过流保护：保护为二段式，第一段带方向，方向可整定，设两个时限。第二段不带方向，保护动作跳开变压器各侧断路器。

6.2.1.2.2 零序过流保护：保护为二段式，第一段带方向，方向可整定，设两个时限。第二段不带方向，保护动作跳开变压器各侧断路器。

6.2.1.2.3 过负荷保护：动作于发信号。

#### 6.2.1.3 断路器失灵启动装置

为每个间隔新增保护屏配置断路器失灵启动装置，不利用母差保护屏内的电流判据，装置选型及功能应满足相关规范要求。

#### 6.2.2 保护功能

6.2.2.1 保护装置应是微机型的。保护装置的每个电流采样回路应能满足0.1In

以下使用要求，在0.05~20In或者0.1~40In时测量误差不大于5%。保护装置的



采样回路应使用A/D冗余结构，采样频率不应低于1000Hz。

#### 6.2.2.2 差动保护

6.2.2.2.1 具有防止励磁涌流引起保护误动的功能。

6.2.2.2.2 具有防止区外故障保护误动的制动特性。

6.2.2.2.3 具有差动速断功能。

6.2.2.2.4 应具有防止过激磁引起误动的功能。

#### 6.2.2.3 复压闭锁过流保护

高压侧复压元件由各侧电压经“或门”构成；低压侧复压元件取本侧电压。

#### 6.2.2.4 零序方向过流保护

高压侧零序方向过流保护采用本侧自产零序电流。

#### 6.2.2.5 跳闸出口及连接片配置

6.2.2.5.1 调压整流变压器的每套电气量保护装置设一套出口、非电量保护设两套出口；动力变的每套电气量保护装置设一套出口、非电量保护设两套出口，所有跳闸出口接点均为电流保持接点。保护动作跳各侧断路器。

6.2.2.5.2 所有跳220kV断路器的电气量保护出口均应给出2副接点用于起动220kV失灵保护和解除失灵保护复压闭锁。非电量保护动作不起动失灵保护。

6.2.2.5.3 保护装置的出口回路应设置有保护跳闸出口连接片和保护投、退的连接片。

#### 6.2.2.6 保护信息数量及输入、输出方式

6.2.2.6.1 所有动作于跳闸的保护均给出三组信号接点，其中一组保持接点，两组不保持接点；动作于信号的保护均给出两组信号接点，其中一组保持接点，1组不保持接点。

6.2.2.6.2 跳闸原则：保护三相跳220kV、10kV（9.5kV）侧断路器。

#### 6.2.2.9 通信功能

保护装置应具备通信管理功能，与计算机监控系统和保护信息管理系统通信，在保护动作时可将保护跳闸事件、跳闸报告、事件报告等信息同时上传至计算机监控系统和保护信息管理子站，并可接收监控系统和保护信息管理子站对保护装置发送的保护投退、定值修改、装置对时命令。

电量保护装置、非电量保护装置至少应提供3组以太网通信接口，1组RS485接口，1个调试接口、1个打印机接口。



保护上传的信息量包括：交流的采样值，保护动作的详尽信息，装置故障及异常信息等，保护装置的应答时间应 $<50\text{ms}$ 。

#### 6.2.2.10 对时功能

保护装置应具有时间同步对时功能，应具有硬对时和软对时接口，宜采用RS-485串行数据通信接口接收时间同步发出IRIG-B（DC）时码作为对时信号源，对时误差 $<1\text{ms}$ 。

#### 6.2.2.11 录波功能

6.2.2.11.1 保护装置应具有故障录波功能，能以COMTRADE 数据格式输出上传保护及故障录波信息子站。

6.2.2.11.2 记录故障前后电流、电压等模拟量。记录装置的操作事件、状态输入量变位事件、更改定值事件及装置告警事件等。

6.2.2.11.3 记录的录波报告为不小于10个，记录的事件不小于500条。记录的报告或事件可被PC机读取。

#### 6.2.2.12 断路器操作箱

6.2.2.12.1 220kV断路器为分相断路器，操作箱应配套设置。

6.2.2.12.2 操作箱应具有手跳回路、手合输入回路。

6.2.2.12.3 操作箱内应有断路器重合闸压力闭锁回路，断路器的防跳、跳合闸压力闭锁及压力异常回路宜设置在断路器就地机构箱内。

6.2.2.12.4 操作箱应设有断路器合闸位置、跳闸位置和电源指示灯。

6.2.2.12.5 操作箱应设有合闸位置、跳闸位置及操作电源监视回路，操作箱跳、合闸回路及跳、合闸位置监视回路要分别引上端子。

6.2.2.12.6 操作箱应具有断路器远方复归回路，远方复归回路要求引上端子。

6.2.2.12.7 两组操作电源的直流空气开关应设在操作箱所在屏（柜）内，操作箱中不设置两组操作电源的自动切换回路，公用回路采用第一路操作电源。

#### 6.2.3 性能指标

##### 6.2.3.1 保护装置的功率消耗

6.2.3.1.1 每个保护装置正常工作时直流功耗： $\leq 50\text{W}$

6.2.3.1.2 每个保护装置动作时直流功耗： $\leq 80\text{W}$

6.2.3.1.3 保护装置每相交流电流回路功耗： $\leq 0.5\text{VA}$

6.2.3.1.4 保护装置每相交流电压回路功耗： $\leq 0.5\text{VA}$



### 6.2.3.2 公用部分

#### 6.2.3.2.1 动作值精度

差动速断段动作精度： $\leq 5\%$

差动及后备保护动作精度误差： $\leq 3\%$

其余保护动作精度： $\leq 3\%$

各装置中时间元件的刻度误差，在规范书所列的工作条件下应 $<3\%$ 。

#### 6.2.3.2.2 返回时间应小于100ms。

#### 6.2.3.3 差动保护

6.2.3.3.1 CT断线信号定值应能躲过变压器分接头最大调整范围引起的不平衡电流。

#### 6.2.3.3.2 保护动作时间：

差动速断段： $\leq 20\text{ms}$ （2倍整定值）

比率差动： $\leq 30\text{ms}$ （1.2倍整定值）

当存在变压器涌流情况下，保护不误动，此时发生区内故障，应正确动作。

6.2.3.3.3 在变压器两侧最大短路电流情况下，变压器区内故障应可靠动作，区外故障不应误动。

#### 6.2.3.4 输出触点容量

6.2.3.4.1 跳闸触点容量：长期允许通过电流不小于5A；触点断开容量为不小于50W。

6.2.3.4.2 其它触点容量：长期允许通过电流不小于3A；触点断开容量为不小于30W。

#### 6.2.3.5 硬件配置参数

A/D 转换精度：不低于16位

CPU：不低于32位

#### 6.2.3.6 CT、PT回路

当电流互感器二次回路断线和电压互感器二次回路断线或短路时，装置不应误动作，同时发出告警信号。

#### 6.2.3.7 系统平均无故障间隔时间（MTBF）

在系统正常运行期间，装置的任何一个元件装置的任何一个元件（出口继电器除外）故障不应引起误动作。系统平均无故障间隔时间（MTBF） $\geq 20000\text{h}$ 。



### 6.2.3.8 监视和自检

装置的硬件和软件应连续监视,如硬件有任何故障或软件程序有任何问题应立即报警。

6.2.3.8.1 在由分布电容、变压器(励磁涌流)和TA、TV等在稳态或暂态过程中产生的谐波分量和直流分量影响下,装置不应误动和拒动。

6.2.3.8.2 装置的交流耐压试验应符合IEC标准。

6.2.3.8.3 装置中的插件应具有良好的互换性,以便检修时能迅速地更换。

6.2.3.8.4 每面保护屏(柜)应加装试验端子,以便于运行和试验。每套装置应具有标准的试验插件和试验插头,以便对各套装置的输入及输出回路进行隔离或通入电流、电压进行试验。

6.2.3.8.5 各套装置与其他设备之间应采用光电耦合和继电器接点进行连接,不应有电的直接联系。

6.2.3.8.6 各装置整定值应能安全、方便地在屏(柜)前更改。

## 7、二次屏(柜)的技术要求

### 7.1 端子排布置

7.1.1 屏(柜)内设备的安排及端子排的布置,应保证各套装置的独立性,在一套装置检修时不影响其他任何一套装置的正常运行。

7.1.2 端子排由制造厂负责,外部端子排按不同功能进行划分,端子排布置应考虑各插件的位置,避免接线相互交叉,可按交流电流输入、交流电压输入、输入回路、输出回路、直流强电、交流强电分组布置端子排。

7.2 直流电源应采用双极快速小开关,并具有合适的断流能力和指示器。

### 7.3 屏体要求

7.3.1 屏(柜)内的所安装的元器件应有型式试验报告和合格证,宜采用标准化元件和组件。装置结构模式由插件组成插箱或屏(柜)。插件、插箱的外形尺寸应符合GB 3047的规定。装置中的插件应牢固、可靠,可更换。屏(柜)体及包括所有安装在屏(柜)上的插件、插箱及单个组件应满足防震要求。插件、插箱应有明显的接地标志。所有元件应排列整齐,层次分明,便于运行、调试、维修和拆装,并留有足够的空间。对装置中带有调整定值的插件,调整机构应有良好的绝缘和锁紧设施。黛眉站新增保护屏屏不设屏顶小母线,交流电源回路、交流电压回路采用端子排T接方式;蛰庐站新增保护屏设置屏顶小母线,小母线



的数量和排序在设计联络会时确定。

7.3.2 柜体下方应设两组接地铜排和端子，分别采用绝缘和非绝缘安装方式。接地铜排的规格为 $25 \times 4\text{mm}^2$ ，接地端子为压接型。屏（柜）间铜排应方便互连。

7.3.3 柜体防护等级IP30级，选用高强度钢组合结构，并充分考虑散热的要求。屏（柜）应有良好的防电磁干扰的屏蔽功能。

7.3.4 内部配线的额定电压为1000V，应采用防潮隔热和防火的交联聚乙烯绝缘铜绞线，其最小截面不小于 $1.5\text{mm}^2$ ，但对于TA、TV和跳闸回路的截面应不小于 $2.5\text{mm}^2$ 。导线应无划痕和损伤。应提供配线槽以便于固定电缆，并将电缆连接到端子排。所有连接于端子排的内部配线，应以标志条和有标志的线套加以识别。

13.3.5 所有端子均采用额定值为1000V、10A，压接型端子。电流回路的端子应能接不小于 $4\text{mm}^2$ 的电缆芯线。TA和TV的二次回路应提供标准的试验端子，便于断开或短接各装置的输入与输出回路；对所有装置的跳闸出口回路应提供各回路分别操作的试验部件或连接片，以便于必要时解除其出口回路。一个端子只允许接入一根导线。端子排间应有足够的绝缘，端子排应根据功能分段排列，并应至少留有20%的备用端子，且可在必要时再增加。端子排间应留有足够的空间，便于外部电缆的连接。断路器的跳闸或合闸回路端子、直流电源的正负极不应布置在相邻的端子上。屏（柜）上跳闸回路应采用能接 $4\text{mm}^2$ 截面电缆芯的端子，并且跳闸回路的公共端子应采用多个端子的连接方式（跳闸回路端子应不少于6个连接端子），以保证一个端子只允许接入一根电缆芯。屏（柜）上电源回路应采用能接 $4\text{mm}^2$ 截面电缆芯的端子，并且要求正、负级之间应有端子隔开。

7.3.6 屏（柜）体尺寸为宽800mm、深600mm、高2260mm。屏（柜）体结构为屏（柜）前、后开门、垂直自立、柜门内嵌式的柜式结构，前门宜为玻璃门，正视屏（柜）体，转轴在右边，门把手在左边。柜内主要设备及装置均采用嵌入安装法，并要求与屏（柜）正面平齐美观。柜内的侧板和背板上可安装少量零星部件。柜内端子排布置在柜内背板上。应提供由柜门而自动开启的柜内照明设备，以便于对柜内的设备进行检查和接线。柜内应设有横向及竖向导线槽，所有设备安装的位置都应方便外部电缆从屏（柜）的底部进入。

7.3.7 屏（柜）面上信号灯和复归按钮的安装位置应便于维护、运行监视和操作。

7.3.8 所有供货的屏（柜）均应有足够的支撑强度，应提供必要设施，以保证能



够正确起吊、运输、存放和安装设备，且应提供地脚螺栓孔。

7.3.9 所有屏（柜）面应清洁，并涂有一层底漆和两层面漆，以防止在运输、仓储和运行中的腐蚀和锈蚀。屏（柜）与屏（柜）的内外应清洁，应无灰尘、划痕及油污等。

7.3.10 屏（柜）上的所有设备（包括继电器、控制开关、熔断器、空气开关、指示灯及其它独立安装的设备），均应有铭牌或标签框，以便于识别。

7.3.11 对于必须按制造厂的规定才能运行更换的部件和插件，应有特殊的符号标出。

7.3.12 屏（柜）上设备，安装水平高度应一致。屏（柜）上安装的最高设备的中心线离屏（柜）顶为200mm；最低设备的中心线离屏（柜）底不低于为350mm。屏（柜）的布置图应按比例画出，并按比例标注尺寸。

7.3.13 全站二次系列设备屏（柜）颜色为RAL7035。

## 8. 每座 220kV 开关站建议的组屏方案

每回调压变压器保护设置：1 屏

每回动力变压器保护设置：1 屏

## 9、电缆选择和敷设

9.1 开关站的弱电信号回路应选用专用的阻燃型屏蔽电缆，电缆屏蔽层的型式宜为铜带屏蔽，电缆截面宜符合以下要求：

9.1.1 模拟量及脉冲量弱电信号输入回路电缆应选用对绞屏蔽电缆，芯线截面不宜小于  $0.75\text{mm}^2$ 。交流采样的信号电缆，芯线截面不宜小于  $2.5\text{mm}^2$ ；

9.1.2 开关量信号输入输出回路电缆可选用外部总屏蔽电缆，输入回路芯线截面不小于  $1.0\text{mm}^2$ ，输出回路芯线截面不小于  $1.5\text{mm}^2$ ；

9.1.3 电缆颜色符合电力系统要求。

9.2 开关站的户外通信介质应选用光缆，光缆芯数应满足系统通信要求，并留有备用芯，传输速率应满足实时性要求。光端设备应具有光缆检测故障及告警功能。

9.3 不同类型的信号回路不应共用一根电缆。

## 10、试验

### 10.1 总则

10.1.1 试验分为：工厂试验、工厂验收试验和现场验收试验。

10.1.2 工厂试验是由制造单位进行的设备出厂前的型式试验和预验收试验。



10.1.3 工厂验收试验是由制造单位和用户以及设计单位和有关技术部门共同进行的系统设备出厂验收试验。

10.1.4 现场验收试验是设备到达现场后，制造单位和用户以及设计单位共同进行的安装投运试验和检验。

10.1.5 工厂试验、工厂验收试验和现场验收试验不需要全部重复。工厂试验应尽可能全面完整，包括完整仿真的控制和调整试验，工厂试验能够替代现场试验的项目，在现场验收试验阶段可以考虑减免。

10.1.6 某些试验项目，如温度、湿度、耐冲击电压能力、抗干扰能力等，一般可能已在别的阶段或其它同样设备上进行，根据厂家出具的真实的、国家认可的合格证书，在工厂试验、工厂验收试验和现场验收试验可以免除。当用户要求进行这些项目的试验时，应在有关文件中明确规定

## 10.2 工厂试验

10.2.1 工厂试验应包括装置试验、组屏后的屏柜试验、系统功能试验和系统指标试验。应包括以下试验项目，且不限于以下试验项目：

10.2.1.1 I/O 单元的性能试验（包括信号输入检查、命令输出检查和模拟量测量精度测试等）；

10.2.1.2 屏柜试验（包括耐压试验、绝缘电阻测量、屏内接线检查等）；

10.2.1.3 系统功能试验；

10.2.1.4 电气联锁试验；

10.2.1.5 冗余设备切换试验；

10.2.1.6 系统 CPU 和网络负荷率试验；

10.2.1.7 时钟同步系统对时精度试验；

10.2.1.8 事件顺序记录分辨率试验；

10.2.1.9 与各级调度通信模拟试验；

10.2.1.10 与保护通信模拟试验；

10.2.1.11 系统故障时，模拟量和开关量响应速度试验。

## 10.3 工厂验收试验

10.3.1 工厂验收试验应按电气接线的最终规模进行，并模拟预期的最大系统负荷。测试分三部分：第一部分为工厂试验项目的抽测，第二部分为系统试验，第三部分为系统稳定性试验。



10.3.2 工厂验收试验在工厂试验的基础上进行，主要根据本规范要求对系统进行系统的

10.3.2.1 功能和性能试验，以便确认：

10.3.2.2 系统各项功能满足本规范要求；

10.3.2.3 系统各项指标满足本规范要求；

10.3.2.4 所有的硬件和软件缺陷已发现并改正；

10.3.2.5 各项切换功能满足标书要求；

10.3.2.6 系统中各计算机的 CPU 和网络负荷率满足本规范要求；

10.3.2.7 所有自诊断功能有效；

10.3.2.8 与各级调度的接口已实现；

10.3.2.9 与保护的接口已实现；

10.3.2.10 与智能电度表的接口已实现；

10.3.2.11 系统的稳定性满足本规范要求；

#### 10.4 现场验收试验

10.4.1 现场验收试验在正常运行条件下进行，但不排除异常状态的模拟。

10.4.2 现场验收试验主要目的是检验系统与开关站内一次系统及其它设备的配合，系统的各项功能是否实现，系统的性能指标是否达到。试验主要包括以下试验项目且不限于以下试验项目：

10.4.2.1 试验和检验文件的检查；

10.4.2.2 质量保证措施及检验报告的检查；

10.4.2.3 试验、检验记录和缺陷处理记录的检查；

10.4.2.4 设备工艺质量检查；

10.4.2.5 设备配置、设计文件、操作手册和维护手册的检查；

10.4.2.6 I/O 单元的性能试验（包括与实际系统配合进行的信号输入检查、命令输出检

10.4.2.7 查和模拟状态测量精度测试等）；

10.4.2.8 电气联锁试验；

10.4.2.9 冗余设备切换试验；

10.4.2.10 系统 CPU 和网络负荷率测试；

10.4.2.11 时钟同步系统对时精度试验；

10.4.2.12 事件顺序记录分辨率试验；



- 10.4.2.13 与各级调度通信联调试验；
  - 10.4.2.14 与现场保护及站内智能装置通信联调试验；
  - 10.4.2.15 数据采集系统测试和精度测试；
  - 10.4.2.106 CRT 画面完整性检查，响应时间和刷新周期测试；
  - 10.4.2.17 告警系统测试（包括系统自诊断异常告警，与站内其它设备配合进行）；
  - 10.4.2.18 系统自诊断测试；
  - 10.4.2.19 站用电消失（UPS 方式）或直流电消失（逆变方式）的试验；
  - 10.4.2.20 变电设备或电网故障时各种技术指标的试验；
  - 10.4.2.21 通道故障试验。
- 10.4.3 现场验收试验结束后，在开关站一次系统投运后，进行 72 小时的稳定性试验，试验要求同工厂验收试验。

## 11、图纸和资料

### 11.1 需方提供的图纸

需方随标书一起提供一套招标附图。

### 11.2 由供方提供的图纸资料

11.2.1 供方编制设备的制造、供给、交付、安装、操作、试运行及维护的图纸，同时明确说明对基础和土建工程的要求，并对这些图纸的正确性完全负责。

11.2.2 供方提供的图纸上应注明“初步图纸”、“最终图纸”、“竣工图”。

11.2.3 “初步图纸”是指由供方提供的要由需方认可和同意的图纸。

11.2.4 “最终图纸”是指有关问题已由需方和设计院及专门认可或全部体现了认定要修改的图纸。

11.2.5 “竣工图”是指标明产品交货时的最终和完成状态下的图纸。

11.2.6 每个保护测控装置的详细说明书（含电子版）

### 11.3 供方随投标书应提供的图纸资料：

11.3.1 根据本开关站的主接线图设计的保护屏布置图。

11.3.2 型式试验报告清单、荷载资料。

11.3.3 提供最大件运输尺寸、重量及运输总毛重。

11.3.4 设备所采用的主要标准目录。

11.3.5 提交质量保证体系。

11.3.6 每个保护装置的详细说明书（含电子版）



11.3.7 供方认为应提供的资料。

11.3.8 单个设备的尺寸、重量及荷载。

11.4 图纸资料的提交数量

11.4.1 供方应根据合同要求，提交设备的图纸和说明书给需方和工程设计单位。

11.4.2 初步设计图、最终设计图、说明书和有关的参考资料：

设计单位 2 份+电子 CAD

需方 5 份

11.4.3 设备的竣工图和说明书：

设计单位 2 份+电子 CAD

需方 8 份+装箱资料 1 份

11.4.4 所有的图纸和说明书均应签字后方能装箱发运。

11.4.5 所有的图纸和说明书应交付航空快件发送，发送的详情应立即用传真通知需方。

11.5 图纸和资料的提交时间

在合同签订之后 7 天内应提供下列第一批图纸资料：

11.5.1 资料：

11.5.1.1 设备工厂质量标准(制造标准)。

11.5.1.2 设备检查、验收一般规范。

11.5.1.3 设备包装、运输和贮存一般规范。

11.5.1.4 现场试验标准和规范。

11.5.1.5 设备的设计、材料供应、制造、培训及交货方面的详细进度表以及在工地的安装和试验大纲。

11.5.1.6 整套设备初步布置和组装图，显示主要装置的结构、尺寸和重量。

11.5.1.7 全部主要装置已有的型式试验报告及初步的材料规范。

11.5.2 图纸：

11.5.2.1 整套控制原理接线图。

11.5.2.2 整套设备总体布置图。

11.5.2.3 整套设备安装和基础图。

11.5.2.4 整套设备各主要装置的结构及外形图。

11.5.2.5 接地系统图。



- 11.5.2.6 设备最大件及最重件的运输及吊运图。
- 11.5.2.7 整套设备的安装、检修和运行说明书。
- 11.5.2.8 专用工具和仪器使用说明书。
- 11.5.2.9 接头连接详图(与架空线连接、与变压器连接接口详图)。
- 11.5.2.10 现场试验有关接线、布置、程序、标准等详细说明。
- 11.5.2.11 所有屏柜的端子接线图、配线图、内部结构图、电气回路图和盘面布置图。
- 11.5.2.12 与计算机监控系统的点表
- 11.5.2.13 第一批图纸、资料目录。
- 11.5.3 在合同签定之后 20 内,提供的第二批图纸资料(包括上述第一批修改或认可过的图纸):
  - 11.5.3.1 最终控制原理接线图。
  - 11.5.3.2 整套设备最终布置和组装图,
  - 11.5.3.3 整套设备的基础预埋、支架结构。
  - 11.5.3.4 主要装置的外形图及装配图。
  - 11.5.3.5 各设备的基础荷载图。
  - 11.5.3.6 最终所有屏柜的端子接线图、配线图、内部结构图、电气回路图和盘面布置图。
  - 11.5.3.7 整套电缆敷设图及电缆清册。
  - 11.5.3.8 主设备和辅助设备安装和使用说明书(包括每个设备的尺寸、重量等)。
  - 11.5.3.9 主设备和辅助设备的安装、检修和运行条件说明书。
  - 11.5.3.10 运输和储存说明书。
  - 11.5.3.11 专用工具和仪器使用说明书。
  - 11.5.3.12 与计算机监控系统的点表
  - 11.5.3.13 第二批图纸、资料目录。
- 11.5.4 在设备发货以后半个月内,提供第三批图纸资料:
  - 11.5.4.1 全套竣工图纸,包括在第二批图纸资料目录中的全套图纸,但要按竣工图的要求修正。
  - 11.5.4.2 货物装运的最终说明书。
  - 11.5.4.3 全套设备的安装、运行及维护说明书。



11.5.4.4 全套设备设备的型式及例行试验报告。

11.5.4.5 全套设备的出厂检验证书。

11.5.4.6 第三批图纸、资料目录。

## **12、设计联络和现场服务**

### **12.1 设计联络**

12.1.1 为协调好设计单位与制造厂的设计配合问题，供方应安排需方代表、设计单位代表与供方代表的设计联络会议。

12.1.2 设计联络会暂定举行两次，第一次 5 天，第二次 4 天，设计单位和需方将选派代表参加。

### **12.2 设计联络安排如下：**

第一次设计联络及审查会议：在收到第一批图纸后 7 天，讨论本保护装置设计有关的合同设备的原理接线图和总体布置。会议在供方制造厂举行，会议内容：

12.2.1 审查原理接线图和盘柜平面布置图

12.2.2 确认与相关设备的接口

12.2.3 审查产品的型式试验及改进情况。

12.2.4 讨论设备的包装和运输尺寸。

12.2.5 讨论确定是否举行第二次设计联络会。

12.2.6 其他。

12.3 第二次设计联络会议：在第一次设计联络会上确定是否有必要召开，若有必要召开，确定会议举行时间及地点。

会议内容：

12.3.1 讨论第一次联络会遗留的问题。

12.3.2 确定最终原理接线图和盘柜平面布置图

12.3.3 确定设备的包装、运输。

12.3.4 介绍出厂试验并讨论出厂检验、现场试验和工地安装监督。

12.3.5 确定现场试验和工厂试验。

12.3.6 落实工地安装监督计划和工厂检验计划。

12.3.7 其他。

### **12.4 现场服务**

12.4.1 需方承担设备的安装、试验和试运行，供方应负责技术指导和监督。对



此，供方应选派有能力的安装工程师完成这项工作。

12.4.2 供方的工地代表应有足够的资格和经验指导、监督设备的安装、试验和试运行中的各项工作。

12.4.3 合同设备安装、调试期间，至少要有一名供方的工地代表在工作现场。

### **13、附图**

13.1 供电整流区域平面图。

13.2 电气主接线图。

### **14、未尽事宜，协商解决**

**15、本招标文件，作为合同附件，与合同具有同等效力。**



附表

附表一：技术差异表

差异表

序号	招标文件		供方	
	条目	简要内容	条目	简要内容

附表二：推荐的备品备件供货表

表二 运行备品备件：

序号	名 称	型号和规格	单位	数量	供方
1					
2					
3					
4					

附表三：推荐的专用工具表

表三：推荐的专用工具表

序号	名 称	型号和规格	单位	数量	供方
1					
2					
3					
4					



## 签字页

需 方： 河南万基铝业股份有限公司

代表签字：

联系人：

地 址：

电 话：

传 真：

邮 箱：

供 方：

代表签字

地 址：

电 话：

邮 编：

邮 箱：

设计单位：河南科达东大国际工程有限公司

代表签字：

地 址：河南省郑州市郑东新区商务外环 25 号王鼎国际大厦 23 层

电 话：0371-86677318

传 真：0371-86677317

邮 编：450046

邮 箱：[zjp5188@163.com](mailto:zjp5188@163.com)