

# XPE-732

## 变压器保护二型(B型)

### 技术说明书

V2.02 版本

- 本说明书和装置可能会有细微改动，请注意合适版本
- 若工程图纸与说明书不符，请以工程图纸为准

## 产 品 特 点

- 火电厂、水电站、变电站综合自动化完整解决方案
- 高性能双 32 位处理器和 DSP 数字信号处理器构成功能强大的可信赖的通用硬件平台
- 16 位保护 AD 转换, 24 位测量 AD 转换
- 先进的嵌入式实时多任务操作系统
- 两个以太网、两个 RS485 多种规约接口, 通信快速可靠
- 测量由硬件 DSP 实现, 独立于保护系统, 内嵌电能表功能
- 厂用电保护具有 4~20mA 输出功能, 代替变送器
- 全封闭, 抗震动, 内置操作回路, 适合上开关柜
- 跳、合闸电流 0.5~5A 自适应, 满足交流操作需要
- 装置具有强大的录波功能, 故障过程可全息再现
- 不依赖于后台系统的打印功能
- 全汉化大液晶宽屏显示
- 整机免调节、免维护、低功耗、长寿命
- 最高标准的四级电磁兼容性能, 不需外接任何抗干扰模件
- 保护出口采用矩阵方式, 方便现场调试

## 安 全 标 准

- GB/T 7261-2000 继电器及装置基本试验方法
- DL/T 478-2001 静态继电保护及安全自动装置通用技术条件
- GB/T 14285-2005 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB/T 14598.9-2002 电气继电器 第 22-3 部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验辐射电磁场骚扰试验(IEC 60255-22-3：2000，IDT)
- GB/T 14598.10-1996 电气继电器 第 22 部分：量度继电器和保护装置的电气干扰试验第 4 篇 快速瞬变干扰试验(idt IEC 60255-22-4：1992)
- GB/T 14598.13-1998 量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第 1 部分：1MHz 脉冲干扰试验 (eqv IEC 60255-22-1：1988)
- GB/T 14598.14-1998 量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第 2 部分：静电放电试验(idt IEC 60255-22-2：1996)
- GB/T 14598.16-2002 电气继电器 第 25 部分：量度继电器和保护装置的电磁发射试验(IEC 60255-25：2000，IDT)
- DL/T871-2005 电力系统继电保护产品动模试验
- GB/T 2423.1-2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温 ( idt IEC 60068-2-1：1990)
- GB/T 2423.2-2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温 ( idt IEC 60068-2-2：1974)
- GB/T 2423.9-2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cb：设备用恒定湿热( idt IEC 60068-2-56：1988)

# XPE-732 变压器保护测控装置

## 1 基本配置

XPE-732 为用于 110KV 以下电压等级的大接地或小接地系统中的厂/站用变/接地变/整流变保护测控装置,可在开关柜就地安装。

序号	保护功能	测控及通信功能
1	高压侧二段式定时限过流	分散式故障录波
2	过负荷(告警或跳闸)	独立的操作回路
3	高压侧二段式零序过流保护	10 路外部遥信,装置遥信变位,事故遥信采集
4	低压侧(中性点)定时限零序过流	正常断路器遥控分合
5	低压侧(中性点)反时限零序过流	I/U/P/Q/COS $\phi$ /F 遥测及电度计量
6	经 TV 断线闭锁的低电压保护	事故分闸及正常分合闸次数统计
7	过电压保护	事件 SOE 记录
8	零序过压告警功能	网络软件对时
9	4 路非电量保护	10M/100M 以太网通信
10	小电流接地选线	硬件脉冲对时(选配)
11	TV 断线检测及告警	双 XPE485 通信(选配)
12	扩展 8 路非电量保护(选配)	扩展 2 路遥测或 2~3 路遥控(选配)
13	机卡保护(选配)	扩展 8 路遥信开入

## 2 装置原理

### 2.1 硬件配置及逻辑框图见附图 XPE-732。

### 2.2 模拟量输入

外部电流及电压经隔离互感器隔离变换后输入,经低通滤波器输入至模数变换器,CPU 采样后对数字进行处理,构成各种保护继电器,并计算各种遥测量。

$I_A$ 、 $I_B$ 、 $I_C$  为相间电流保护用 TA 输入,零序电流保护用自产  $3I_0$  即三相电流之和。 $I_{Ac}$ 、( $I_{Bc}$ )  $I_{Cc}$  为测量 TA 输入,以保证遥测量有足够的精度。 $I_0$  为小电流接地选线输入通道,大接地系统时改为 B 相测量通道  $I_{Bc}$ 。 $I_{OL}$  为低压侧中性点零序电流输入。 $U_A$ 、 $U_B$ 、 $U_C$  电压输入在本装置中除作为各种保护的输入电压外,还与  $I_{Ac}$ 、( $I_{Bc}$ )  $I_{Cc}$  一起计算形成 P、Q、COS $\phi$ 、Kwh、Kvarh 等遥测量。

### 2.3 软件说明

#### 2.3.1 高压侧二段式定时限过电流保护

本装置设二段定时限过电流保护,各段电流及时间定值可独立整定,分别设置软压板控制每段保护的投退。

#### 2.3.2 过负荷保护

过负荷保护监视三相电流的最大值。保护功能由软压板控制投退。可通过控制字 KG1.11 选择告警或跳闸。

#### 2.3.3 二段式零序过流保护

在大接地系统(直接接地或经小电阻接地)中,接地零序电流相对较大,故采用直接跳闸方法。装置中设二段零序过电流保护,每段均可软压板投退。

零序电流  $3I_0$  一般采用自产值, 也可选配专用外接 TA 方式 (订货注明), 软件可通过控制字 KG2.13 进行选择。在外接专用零序 TA 时, 可通过控制字 KG2.12 选择 5A 或 1A。

#### 2.3.4 低电压保护

本装置设置了一段一时限低电压保护。在电源电压消失或者降低后, 低电压保护动作于跳闸, 将配电变压器从电网中自动断开。保护功能通过软压板投退。

当三个线电压都低于定值 (由控制字 KG1.3 选择是否判别电压下降沿), 断路器处于合位, 延时时间到, 低电压保护动作。为防止 TV 断线低电压保护误动, 当单相或两相 TV 断线时会出现负序电压, 装置通过负序电压 (内部门槛 5V) 自动闭锁低电压保护。

#### 2.3.5 过电压保护

为防止系统稳态过电压造成变压器损坏, 设置过电压保护。过电压保护软压板投入后, 当任一相间电压大于整定电压, 且断路器在合闸位置, 保护经整定的延时动作。告警或跳闸由控制字 KG1.0 选择。

#### 2.3.6 中性点零序过电流元件

检测变压器中性点 TA 或变压器低压侧零序滤波器的零序电流, 在变压器负载熔断器拒绝熔断时, 作为其后备保护。为了与熔断器熔断地时间特性相配合, 中性点或低压侧零序电流保护可控制字 KG1.1 选择反时限特性。采用反时限特性曲线如下:

$$t = \tau \times I_{e0} / (I_{00} - I_{RE})$$

其中,  $I_{e0}$  为变压器低压侧的额定电流, 计算二次值时必须以中性点 TA 变比折算。

$I_{00}$  为当前的零序电流。

$I_{RE}$  为基准值, 以躲过的低压侧正常运行时的最大不平衡电流。通常取 0.25 倍的低压侧额定电流。

$\tau$  为与熔断器相配合的时间常数。

#### 2.3.7 小电流接地选线

小电流接地系统 (不接地或经消弧线圈接地) 发生单相接地故障时, 其接地故障点零序电流基本为电容电流, 故一般情况下零序电流应由专用零序 TA 取得。为取得接地选线的准确度, 本装置内部采用了高精度 TA, 额定电流为 1A, 小电流接地选线功能经控制字 KG1.13 投退。通过控制字 KG2.14 选择投告警或是投跳闸。告警时间定值固定为 5s, 跳闸时间可设置。

#### 2.3.8 零序过压告警功能

本装置设置了一段零序过压告警功能, 通过控制字 KG1.1 选择投退。自产零序电压  $3U_0$  大于整定值, 经整定延时报“零序过压”。为防止 TV 断线误告警, 当单相或两相 TV 断线时会出现负序电压, 装置通过负序电压 (内部门槛 5V) 自动闭锁零压告警功能。

#### 2.3.9 非电量保护

本装置设置了 4 路非电量接口, 分别为温度高、温度超高、轻瓦斯、重瓦斯。非电量功能由软压板投退。软压板退出时作为普通遥信接口。其中温度超高和重瓦斯可由控制字 KG1.5 和 K1.7 选择跳闸或告警。

装置可另外扩展 8 路非电量保护, 由软板控制投退 (8 路共用同一软压板)。前 4 路 (非电量 5~8) 只能用于跳闸, 后 4 路 (非电量 9~12) 只能用于信号。

#### 2.3.10 TV 断线检查

装置具有 TV 断线检查功能, 可通过 KG1.9 “TV 断线告警” 控制字投退。判据如下:

- 1) 三相电压均小于 8V, A 相或 C 相电流大于 0.1A, 判为三相失压。
- 2) 三相电压和大于 8V, 最小线电压小于 16V, 判为两相 TV 断线。
- 3) 三相电压和大于 8V, 最大线电压与最小线电压差大于 16V, 判为单相 TV 断线。

满足上述任一条件后延时 9 秒报母线 TV 断线, 发出运行异常告警信号。

### 3 定值清单及说明

序号	定值名称	符号	范围	单位	备注
----	------	----	----	----	----

序号	定值名称	符号	范围	单位	备注
1	控制字一	KG1	0000~FFFF	无	16进制数, 装置自动生成
2	控制字二	KG2	0000~FFFF	无	16进制数, 装置自动生成
3	速断电流	I1	0.2~100.0	A	
4	过流电流	I2	0.2~100.0	A	
5	速断时间	T1	0.0~5.00	s	
6	过流时间	T2	0.0~20.00	s	
7	零序速断电流	I01	0.2~100.0	A	
8	零序过流电流	I02	0.2~100.0	A	
9	零序速断时间	T01	0.0~5.00	s	
10	零序过流时间	T02	0.1~20.00	s	
11	过负荷电流	Igfh	0.2~15.0	A	
12	过负荷告警时间	Tgx	6.0~6000	s	
13	过负荷跳闸时间	Tgt	0.1~6000	s	
14	低电压定值	Udy	20.0~100.0	V	线电压
15	低电压时间	Tdy	0.01~32.0	s	
16	过电压定值	Ugy	90.0~150.0	V	线电压
17	过电压时间	Tgy	0.01~32.0	s	
18	低压侧零序电流	I0L	0.2~100.0	A	
19	低压侧零流时间	T0L	0.0~60.0	s	
20	低压侧额定电流	IeL	0.2~50.0	A	
21	零序反时限基准	I0f	0.2~50.0	A	
22	零压告警电压	3U0y	2.0~60.0	V	线电压
23	零压告警时间	T0y	0.1~600.0	s	
24	温度超高跳闸延时	Tgw	0.01~20.0	s	
25	重瓦斯跳闸延时	Tzw	0.01~20.0	s	
26	接地选线电流	Ijd	0.03~1.00	A	
27	接地选线跳闸时间	Tjd	0.02~60.0	s	
28	禁合开入告警时间	Tjh	0.0~20.0	s	储能机构时应大于储能时间
29	测量 TA 变比	Nta	0.001~10.0	无	CT 变比/1000
30	TV 变比	Ntv	0.01~10.0	无	TV 变比/1000

**控制字一(KG1)定义:**

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
D15	TA 二次额定 1A	TA 二次额定 5A
D14	大接地系统	小接地系统
D13	接地选线投入	接地选线退出
D12	控回断线告警退出	控回断线告警投入
D11	过负荷跳闸	过负荷告警
D10	机卡保护投入	机卡保护退出

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
D9	TV 断线告警退出	TV 断线告警投入
D8	低零序 TA 二次 1A	低零序 TA 二次 5A
D7	重瓦斯投跳闸	重瓦斯投告警
D6	备用	备用
D5	温度超高投跳闸	温度超高投告警
D4	备用	备用
D3	低电压不判下降沿	低电压判下降沿
D2	低压侧零序反时限	低压侧零序定时限
D1	零压告警投入	零压告警退出
D0	过电压跳闸	过电压告警

**控制字二(KG2)定义:**

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
D15	备用	备用
D14	接地选线投跳闸	接地选线投告警
D13	零序电流外接	零序电流非外接
D12	高零序 TA 二次 5A	高零序 TA 二次 1A
D11~D0	备用	备用

**出口控制字定义(根据具体工程图纸设置):**

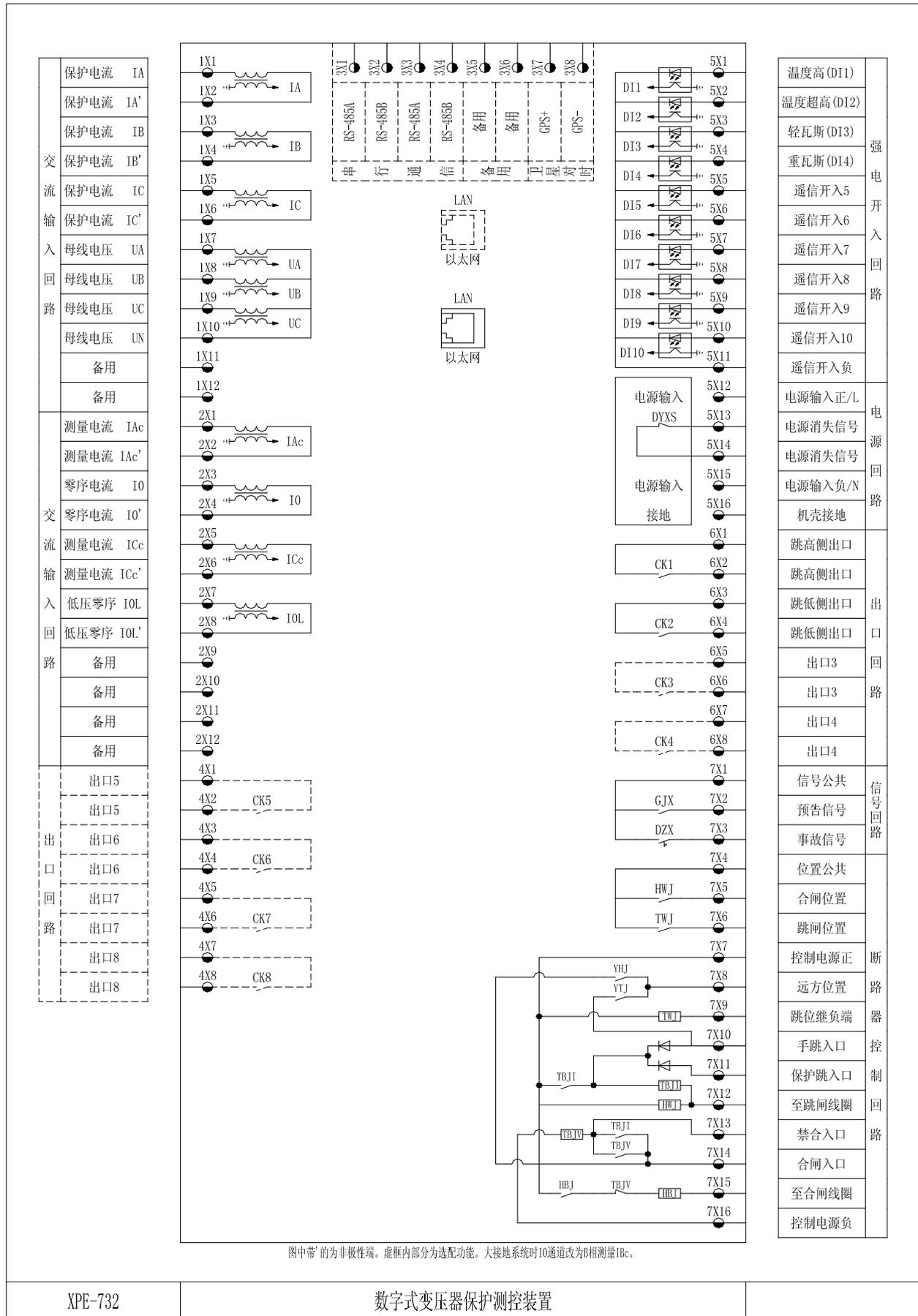
位	保护名称	CK1	CK2	CK3	CK4	CK5	CK6	CK7	CK8
D11	接地选线跳闸	1	1						
D10	备用								
D9	备用								
D8	非电量	1	1						
D7	低零流/低零反时限	1	1						
D6	过电压	1	1						
D5	低电压	1	1						
D4	过负荷	1	1						
D3	零序 B 段	1	1						
D2	零序速断	1	1						
D1	过流	1	1						
D0	速断	1	1						
	整定值	09FFH	09FFH	****H	****H	****H	****H	****H	****H

\* (置 1 为投入, 置 0 为退出) 每一出口继电器均有相应的出口控制字, 整定值为 4 位的 16 进制数。

**软压板清单及说明:**

压板名称	对应功能	对应指示灯
速断	电流速断保护功能投退	速断

压板名称	对应功能	对应指示灯
过流	相间过流保护功能投退	过流
零序速断	零序速断保护功能投退	零序速断
零序过流	零序过流保护功能投退	零序过流
过负荷	过负荷保护功能投退	过负荷
低电压	低电压保护功能投退	低电压
过电压	过电压保护功能投退	过电压
低压侧零流	中性点零序电流保护功能投退	低零流
温度高	温度高保护功能投退	非电量
温度超高	温度超高保护功能投退	
轻瓦斯	轻瓦斯保护功能投退	
重瓦斯	重瓦斯保护功能投退	
扩展非电量	扩展非电量保护功能投退	

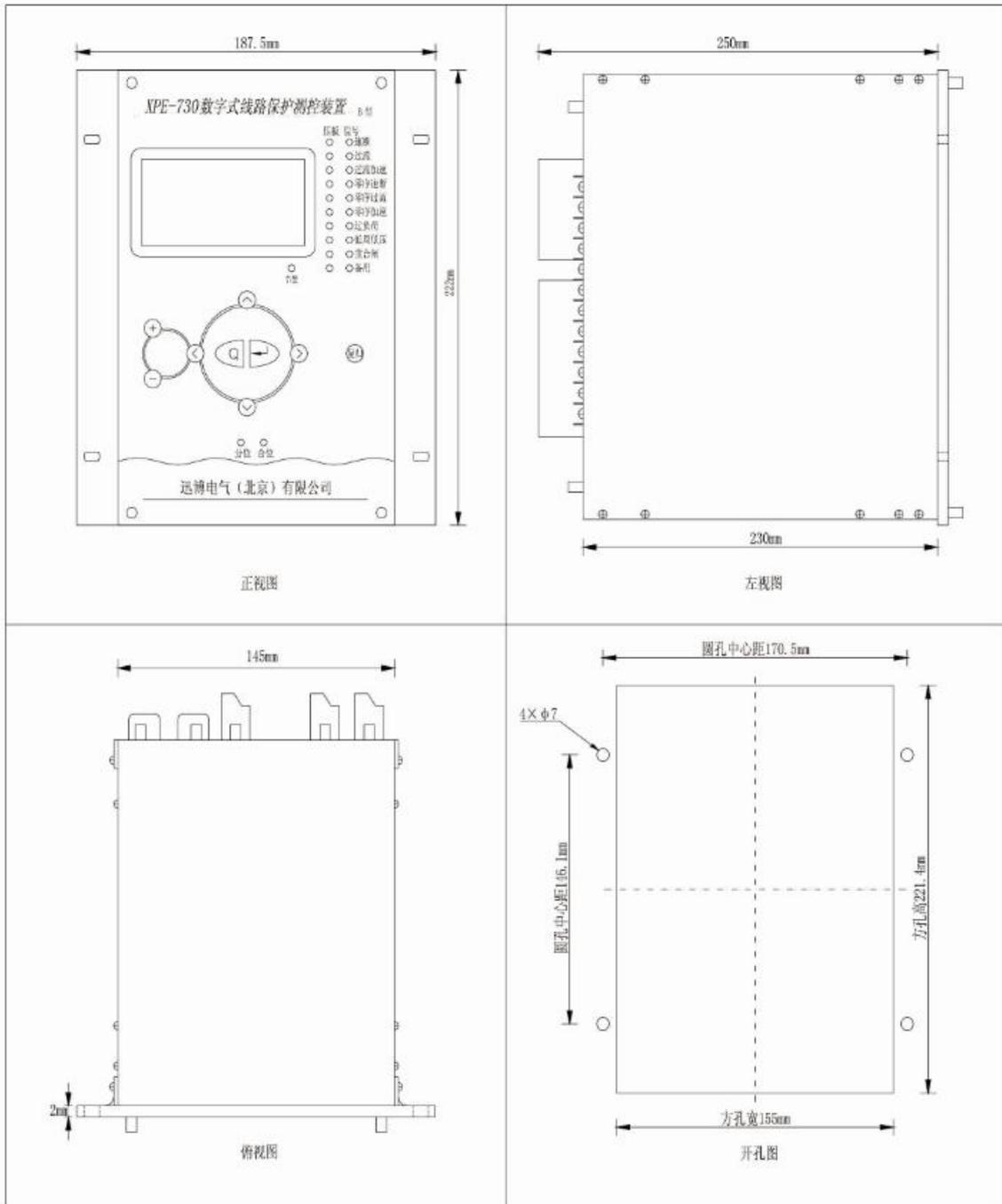


# 附录 1 装置开孔图

## 1.1 XPE-730(B)型 尺寸图

XPE-730(B)型保护测控装置外形尺寸为：222mm(高)×187.5mm(宽)×250mm(深)

开孔尺寸为：221mm(高)×155mm(宽)



## 附录 2

### 常见告警信息及处理方法

序号	告警信息	告警方式	处理方式
1	保护配置错误	装置异常告警，闭锁保护出口	联系厂家处理
2	AD 错误		
3	开出异常		
4	RAM 错误		
5	EPROM 错误		
6	通信网络异常	呼唤信号，不闭锁保护	排除异常自动复归
7	电池异常		
8	TA 断线信号		
9	TA 断线闭锁差动		
10	TV 断线		
11	过负荷		
12	接地选线动作		
13	非电量告警		
14	控制回路断线		
15	禁止合闸开入		
16	禁止跳闸开入		
17	机卡保护动作		
18	闭锁合闸动作		