



KD-XH配电网智能化快速消弧系统

## 安装使用说明书 (V3.0)

适用于KZ-III型控制器

广州智光电气股份有限公司

## 目录

一 概述 .....	1
二 工作原理 .....	1
KD-XH型可控消弧线圈的工作原理 .....	1
KD-XH系统对电网电容电流的测量原理 .....	2
KD-XH系统的控制方式 .....	3
KD-XH系统的选线功能 .....	3
三 系统组成 .....	3
接地变压器 .....	3
高短路阻抗变压器式消弧线圈 .....	3
控制柜 .....	3
中心屏 .....	3
四 型号说明 .....	5
五 一般使用条件 .....	5
六 技术指标 .....	5
七 系统控制器操作说明 .....	6
系统控制器说明 .....	6
菜单结构 .....	7
操作说明 .....	7
信号、异常情况处理 .....	15
八 系统控制器的安装与接线 .....	17
外形尺寸及安装尺寸 .....	17
装置端子定义 .....	17
九 吊装与运输 .....	20
吊装 .....	20
运输 .....	20
十 检查验收 .....	21
十一 仓储保管 .....	21
十二 设备安装 .....	21
十三 调试及投运 .....	22
十四 运行维护 .....	23
一次设备巡视及维护 .....	23
系统控制器的定期巡视 .....	23

十五 订货说明 .....	26
附图1 一次设备就地安装参考布置图 .....	28
附图2 接地变压器外形及技术参数 .....	28
附图3 消弧线圈外形及技术参数 .....	30
附图4 就地控制柜外形及尺寸图 .....	34
附图5 成套消弧线圈箱式布置外形及尺寸图 .....	35
附录 电力电缆的电容和电容电流估算 .....	35

## 概 述

配电网中性点接地方式的选择是关系到电力系统运行可靠性的一项重大决策，须综合考虑多种因素并通过经济比较才能决定。谐振接地方式能自动消除瞬时性单相接地故障，具有减少跳闸次数、降低接地故障电流的优点。但由于不能切除非瞬时性单相接地故障，整个配电系统须承受较长时间（2小时）的工频过电压（线电压），因此对设备的绝缘水平要求高，这对配电系统设备（尤其对于某些进口设备，如电缆）是不利的；同时，非瞬时性单相接地故障的长时间存在也不利于设备及人身安全。低阻接地方式可避免配电系统出现长时间工频过电压的问题，对设备绝缘要求相对较低，不足之处在于系统发生任何单相接地故障都跳闸，导致跳闸率过高；同时，在发生系统单相接地故障时流过故障点接地电流很大，也带来许多不利影响（尤其对大容量的配电网更为明显）。可见，这两种接地方式各有利弊，只有在一定的条件下才能适用。

理想的处理方式是：采用快速动作的消弧线圈作为接地设备，对非瞬时性单相接地故障，配电系统能在接地结束后自动恢复正常；对非瞬时性单相接地故障，消弧线圈在补偿的同时可以快速（小于10秒）正确判断出接地线路，将故障线路切除，从而提高配电网的供电可靠性。这种新方式兼取了上述两种接地方式的优点并避免了它们的缺点，能适用于不同容量（可大可小）、不同结构（架空线路、电缆为主或它们以各种比例的混合线路）的配电网。

由广东省电力试验研究所研制、广州智光电气股份有限公司生产的KD-XH型配电网智能化快速消弧系统可以实现上述的处理要求。它采用全新的高短路阻抗变压器式可控消弧线圈（已获两项专利）和大功率可控硅技术，并配以先进的控制技术，具有准确的单相接地故障检测功能，可实时跟踪配电网，对瞬时性单相接地故障具有极佳的快速补偿效果而确保能消除，对非瞬时性单相接地故障既能快速（远小于10秒）判断故障线路并跳闸（可选），又可以按传统消弧线圈接地方式持续运行。本系统采用全新的技术，从根本上解决了以往各类自动跟踪消弧线圈的缺陷，从而获得最佳的消弧效果，是一种优良的新型配电网中性点补偿装置。

KD-XH型配电网智能化快速消弧系统的性能已由包括现场母线人工接地试验在内的全面考核所验证，通过了电力工业电力设备及仪表质量检验测试中心的监督检验，并先后通过了新产品技术鉴定和成果鉴定，经专家评议，该产品为国内首创，达到国内领先水平，具有较高的推广和应用价值。

## 工作原理

### KD-XH型可控消弧线圈的工作原理

KD-XH消弧系统采用KD-XH型高短路阻抗变压器式可控消弧线圈，其结构原理图及等效电路图1所示：

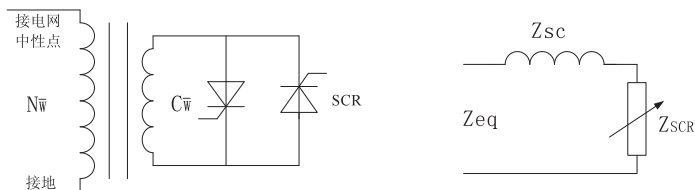


图1 高短路阻抗变压器式可控消弧线圈结构原理图及等效电路图

该消弧线圈的结构与普通变压器类似，带有一次和二次绕组，不同之处在于该变压器的短路阻抗高达100%。它的一次绕组作为工作绕组（Nw）接入配电网中性点，二次绕组作为控制绕组（Cw）由两个反向并接的可控硅（SCR）短路，可控硅的导通角由触发控制器控制。调节可控硅的导通角由0至180度之间变化，使可控硅的等效阻抗ZSCR在无穷大至零之间变化，则NW两端的等效阻抗Zeq就在无穷大至变压器的短路阻抗ZSC之间变化，输出的补偿电流就可在零至额定值之间得到连续无级调节。

以下用表格说明可控硅在不同导通情况下的消弧线圈电感及输出电流的变化情况：

可控硅导通角	消弧线圈的阻抗 $Z_{eq}$	额定电压下输出的电感电流
不导通	$\infty$	0
0度~180度	$Z_{SC}+Z_{SCR}\sim Z_{SC}$	0~额定电流
完全导通	ZSC	额定电流

当电网发生单相接地时，控制装置根据已测量的电容值计算出需要补偿的电感电流，然后通过改变可控硅导通角，输出电感电流，并通过闭环反馈调节，令输出的电流更加精确。

系统中专门设计的有效滤波设施抑制可控硅导通时产生的谐波，使输出的电流保持为工频电流。可控硅工作在电感串联的无电容电路中，其工况既无反峰电压的威胁又无电流突变的冲击，因此可靠性得到保障。

该型可控消弧线圈系统具有四个独特的优点：

- 其一、因采用短路阻抗而不是励磁阻抗作为工作阻抗，因而其伏安特性可保证在0~110%额定电压范围内保持极佳的线性度；
- 其二、因采用可控硅控制，因而其响应速度极快，且输出电流可在0~100%额定电流间连续无级调节；可采用随调控制方式，无需阻尼电阻；
- 其三、控制系统和一次设备结构简单，噪音小，不带任何转动或传动机构，无有载开关和接触器，可靠性得到保证；
- 其四、充分利用消弧线圈可快速调节的特点，采用小扰动法选线的方式，保证了在接地点残流很小的情况下也能够准确选出故障线路。

## KD-XH系统对电网电容的测量原理

为了保证KD-XH系统实时跟踪配电网对地电容，每5秒测量一次电容电流，而且当消弧系统检测到接地变压器中性点电压有 $\Delta U(\Delta U < 1V)$ 的变化时，KD-XH系统也会在1秒内测量出配电网当时的对地容抗。装置测量完成后，屏幕显示电容电流，表示当发生单相金属性接地时接地点将流过的电容电流。

测量基于配电网零序回路，利用改变电感前后的中性点电流、中性点电压的向量变化来完成。计算公式是：

$$\omega C = \left| \frac{\dot{I}_1 - \dot{I}_2}{\dot{U}_1 - \dot{U}_2} \right|$$

其中， $\dot{I}_1$ 、 $\dot{U}_1$ 和 $\dot{I}_2$ 、 $\dot{U}_2$ 分别为两组不同电感情况下的中性点电流和中性点电压的向量值。

### KD-XH系统的控制方式

采用“随调”控制方式，即：当配电系统正常运行时，控制消弧线圈的电感使之远离与配电系统的对地电容发生谐振的区域；当配电系统发生单相接地时，立即按照所测的配电网对地容抗调节消弧线圈的电感，快速输出感性补偿电流。

### KD-XH系统的选线功能

在中性点谐振接地电网中，假定有3条长度不等的线路，当线路3的C相发生永久性单相接地故障时，电网基波电容电流的分布状况如图2所示：

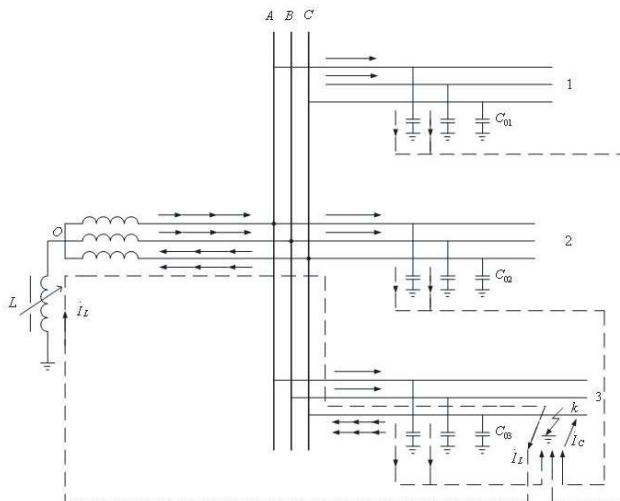


图2 谐振接地电网单相接地故障时电流分布图

故障线路基波零序电流  $3I_{03} = -j3\dot{U}_0 \omega [v(C_{01} + C_{02}) + (v-1)C_{03}]$ ， $\dot{U}_0$  为电网中性点的位移零序电压， $v$  为消弧线圈的脱谐度， $C_{01}, C_{02}, C_{03}$  分别为线路1,2,3的单相对地电容。

可见，改变脱谐度即改变消弧线圈的补偿状态，故障线路的的残余零序电流会有明显的变化，KD-XH系统的采用了小扰动选线原理，即当系统发生单相接地故障后，消弧线圈在接地补偿过程中短时内使补偿度产生小范围的变化，同时比较变化前后各线路零序电量的变化量。理论分析表明，非接地线路的零序电流与脱谐度的关系曲线是关于工频谐振点对称的，而接地线路的则不对称，因此，接地故障序电量变化量必然最大，从而被选出。

小扰动选线方式充分发挥了KD-XH消弧系统所具备的快速响应、动态可调的特性，因而具有：

- 扰动时间短，扰动时间只有3~4个周期，减小对系统的影响；
- 扰动小范围，补偿电流变化所造成的接地电流的变化量不超过10A；
- 多次小扰动选线校验，提高了选线的准确率；

---

---

## 系统组成

---

---

KD-XH型消弧系统由接地变压器、高短路阻抗变压器式消弧线圈、控制柜和中心屏组成。系统基本接线见图1。

### 接地变压器

对于35kV、66kV配电网，变压器绕组为Y接法，有中性点引出，变压器零序阻抗较低时可不用接地变。对于6kV、10kV配电网，因变压器绕组为 $\Delta$ 接法，需要用接地变压器制造中性点，以便加装消弧线圈。为降低零序阻抗，接地变压器一般采用Z形接线，并可带适当的二次容量以代替站用变。

### 高短路阻抗变压器式消弧线圈

### 控制柜

用于装配大功率可控硅及相应的滤波装置，与消弧线圈就近安装。

### 中心屏

安装于主控室，内含KD-XH型消弧系统控制装置（选线功能可选）、跳闸箱及出口端子、压板（选件）等。

#### a. 系统控制器

实现对配电网单相接地故障的全过程智能化处理。通过实时采集系统中性点电压、电流的幅值和相位，自动跟踪配电网的变化，并测量配电网的电容电流；自动识别系统中永久性接地故障并选线跳闸（选线功能可选，跳闸延迟时可调）；自动识别系统中瞬时性故障的产生和消失，并快速启动和退出消弧线圈的补偿；自动打印出接地故障发生和消除时间、接地线路代码、是否已发送跳闸信号、接地时系统中性点电压及与其对应的电容电流、消弧线圈补偿电流等信息。控制系统实时跟踪配电网当前零序电容电流，并由此自动优化有关参数，确保接地残流限制到规定值以下。系统的相关信息可通过装置的RS-232口或RS-485口远传，适应无人值守变电站要求。具有UBS功能，方便维护和数据存取。

系统控制器有“一控一”型和“一控二”型两种模式。“一控一”即一台系统控制器可控制一台消弧线圈；“一控二”即一台系统控制器可控制两台消弧线圈，两台消弧线圈可实现分列或并列运行，每台消弧线圈只需满足安装段容量要求即可。以此两种基本单元为基础，可实现多台消弧线圈的并联运行。

b. 跳闸箱及出口端子、压板（选件）配套我公司研制的REB系列继电器跳闸箱和相应的出口端子、跳闸压板，可以在选线完成后，经过延时将接地线路自动跳闸，跳闸延时可由软件整定。配套对应线路压板方便投退。

10kV母线	高压开关柜	10kV三芯电缆	接地变压器	电压互感器 避雷器	消弧线圈 控制柜 中心屏	电流互感器
--------	-------	----------	-------	--------------	--------------------	-------

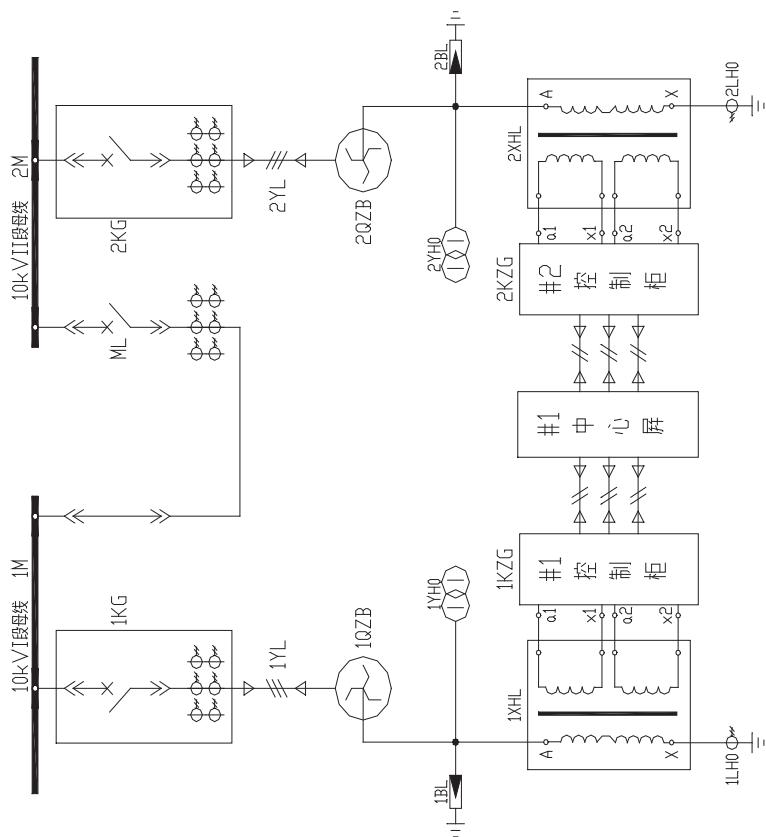
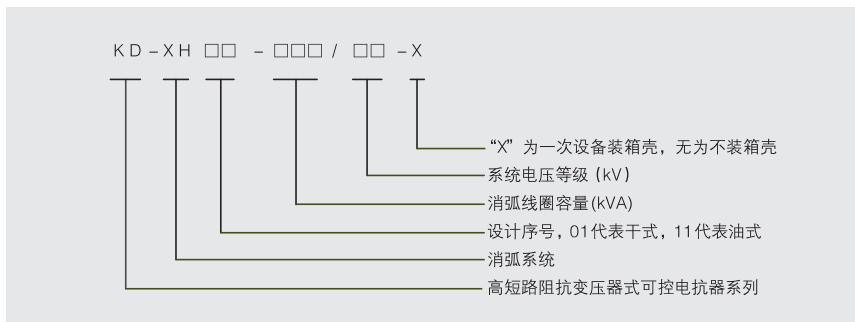


图3 消弧系统基本接线图（以10kV一控二方式基本接线为例）



## 型号说明



## 一般适用条件

- 环境温度：一次设备：-30℃ ~ +45℃；  
系统控制器：-5℃ ~ +45℃
- 空气相对湿度：不超过95%
- 海拔高度：1000 m以下
- 大气压力：86kPa ~ 106 kPa
- 具有良好的接地网。

注：若使用条件与以上不同时，需在订货时加以注明。

## 技术指标

### KD-XH型消弧系统技术性能参数

- 系统电压等级：6kV，10kV，35kV，66kV
- 电流调节范围：0 ~ 100%额定电流
- 电流调节方式：无级连续
- 电容电流测量误差：≤2%
- 接地信息记录：200次，可掉电保持
- 录波次数：40次，可掉电保持
- 控制方式：随调式
- 通信方式：RS-232、RS485，波特率为1200 ~ 9600 bps 跳线选择。
- 通信规约：应答式，具体文本请与我公司联系（邮件/E-mail/Fax）

- 一次设备冷却方式： AN或FN
- 一次设备防护等级： IPXX
- 系统控制器工作电源： 交流： 220V ± 10%， 50Hz
- 系统控制器信号电源： 直流： 220V ± 10% 或 110V ± 10% （ 订货时说明 ）
- 选线及路数： 单台装置最大40路
- 零序电流输入： 由电缆穿心环型零序CT的二次接入， CT二次电流输入范围： 0 ~ 1.25A， 零序电流二次测量分辨率小于5mA

**部分型号技术参数表**

型号	系统电压等级 kV	额定容量 kVA	电流调节范围 A
KD -XH □ 1-150/6.3	6	150	0~41
KD -XH □ 1-250/6.3	6	250	0~68
KD -XH □ 1-315/6.3	6	315	0~86
KD -XH □ 1-400/6.3	6	400	0~110
KD -XH □ 1-500/6.3	6	500	0~137
KD -XH □ 1-630/6.3	6	630	0~173
KD -XH □ 1-150/10.5	10	150	0~25
KD -XH □ 1-250/10.5	10	250	0~41
KD -XH □ 1-315/10.5	10	315	0~52
KD -XH □ 1-400/10.5	10	400	0~66
KD -XH □ 1-500/10.5	10	500	0~82
KD -XH □ 1-630/10.5	10	630	0~104
KD -XH □ 1-800/10.5	10	800	0~132
KD -XH □ 1-900/10.5	10	900	0~148
KD -XH □ 1-1000/10.5	10	1000	0~165
KD -XH □ 1-1210/10.5	10	1200	0~200
KD -XH □ 1-550/35	35	550	0~27
KD -XH □ 1-630/35	35	630	0~31
KD -XH □ 1-800/35	35	800	0~40
KD -XH □ 1-1100/35	35	1100	0~54
KD -XH □ 1-2000/35	35	2000	0~100

注：“□”为0 时接地变压器、消弧线圈为干式产品；  
 为1 时接地变压器、消弧线圈为油式产品。

## 系统控制器操作说明

本操作说明适合于KZ-Ⅲ型消弧系统控制器，既可实现对一台消弧线圈的控制（一控一），也可实现对两台消弧线圈的控制（一控二）。对于非以上的控制方式，如两台控制器控制三台消弧或四台消弧时，除显示内容略有差别外，操作方法可参照本说明进行。

### 系统控制器说明

#### 1、面板

KZ-Ⅲ型消弧系统控制器采用单一面板，对装置所有的操作及显示均在面板上实现。面板上设有大屏幕液晶显示器、打印机、键盘等，其布置如图4所示：

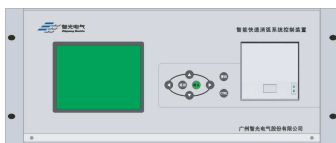


图4 面板示意图

#### ■ 液晶显示屏

液晶显示屏用于显示系统的参数、状态、以及菜单操作。

#### ■ 打印机

打印系统单相接地的各项参数及有关数据，也可以进行查询打印。

#### ■ 键盘说明

[复位]键：系统将重新开始运行

[Ctrl]键：多功能键、打印控制键；

[返回]键：取消键盘输入或返回上一级菜单；

[↓]键：光标下移或数据修改时减量键；

[↑]键：光标上移或数据修改时增量键；

[→]键：光标水平移动；

[←]键：光标水平移动；

[确认]键：进入下一级菜单或确认本次操作。

#### 2、机箱

插件说明：“KD-XH型配电网智能化快速消弧系统控制装置”的机箱硬件插件布置（背部）见图5。

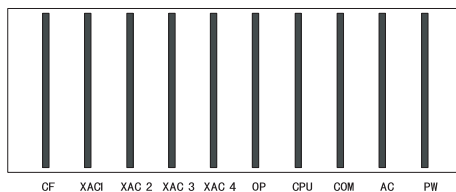


图5 机箱插件布置图（背部）

图从左到右分别为：1、CF：触发控制板，2~5、XAC1~XAC4：选线板，6、OP：远动板，7、CPU：主板，8、COM：通信板，9、AC：模拟板 10、PW：电源板

## 菜单结构

在运行状态下持续按下【确定】键后，进入主菜单，此后按[↑]、[↓]、【确认】等键可依次显示如图6所示：

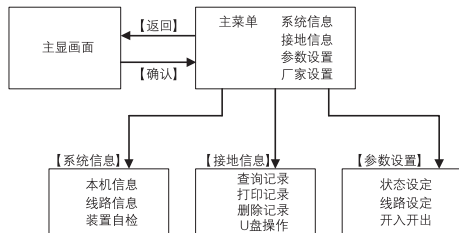


图6 菜单图解

## 操作说明

### 1、主显画面

系统控制器处于正常运行时屏幕显示画面如下，不同控制方式下有不同界面，请注意区分：

a、一控一，母线分列运行时，界面如下图：

运行菜单	
系统状态：正常	分列运行
接地次数：010次	
消弧线圈：I号 ①	
电容电流：62.7A	
零序电压：32.1V	
零序电流：0.012A	

图7(a) 一控一母线分列运行时装置主界面

说明：

[消弧线圈 I号]：消弧线圈的名称；

[电容电流 62.7A]：消弧线圈所在母线段电容电流；

[零序电压 32.1V]：接地变压器的中性点电压；

[零序电流 0.012A]：消弧系统中性点流过的电流；

b、一控二，母线分列运行时，界面如下图：

运行菜单	
系统状态：正常	分列运行
接地次数：010次	
消弧线圈：I号 ①	II号 ①
电容电流：62.7A	62.7A
零序电压：32.1V	35.3V
零序电流：0.012A	0.021A

图7(b) 一控二母线列运行时装置主界面

[电容电流 62.7A 62.7A]：I, II号消弧所在母线电容电流

[零序电压 32.1V 35.3V]：I, II号消弧接地变压器的中性点电压

[零序电流 0.012A 0.021A]：I, II号消弧系统中性点流过的电流

c、一控二，母线并列运行时，如下图

运行菜单	
系统状态：正常	并列运行
接地次数：010次	
消弧线圈：I号 <b>I</b>	II号 <b>I</b>
电容电流：62.7A	
零序电压：32.1V	35.3V
零序电流：0.012A	0.021A

图7(c) 一控二母线列运行时装置主界面

[全段容流 62.7A]: I号消弧和II号消弧所在母线并列运行时的零序电容电流

[系统状态 正常]: 消弧运行状况, 如果有故障会显示

[接地次数 0010次]: 消弧系统累计接地次数

[分列运行]/[并列运行]: 消弧的运行状态, I, II 并列运行时电容电流只显示

d、一控一运行方式下单相接地补偿时，如下图

运行菜单	
系统状态：接地故障	分列运行
接地次数：010次	
消弧线圈：I号 <b>⚡</b>	
电容电流：62.7A	
零序电压：5837.2V	
零序电流：63.5A	

图7(d) 一控一运行方式下单相接地补偿时界面

[接地故障]: 系统发生单相接地

[零序电压5387.2V]: 接地过程中中性点实测电压值

[零序电流63.5A]: 接地过程中消弧线圈补偿电流

单相接地时装置界面与正常运行时装置界面类似, 运行光标变为“闪电”符号, 指示该消弧正在补偿。

2、主菜单

a、进入主菜单:

在主显画面时, 按[确认]键可直接进入主菜单操作。

b、主菜单界面:

运行菜单
系统信息
接地信息
参数设置
厂家设置

图8 主菜单

[系统信息]: 显示本机信息, 线路信息, 以及装置自检信息;

[接地信息]: 查询, 打印, 删除接地信息;

[参数设置]: 设定补偿方式, 通信参数, 线路投运, 还可以进行开入开出调试;

[厂家设置]: 厂家调试, 出厂设置

在该界面下按[返回]键将进入主显画面, 见操作说明中的主显画面。

**注:** 在主菜单内进行操作将不会影响装置补偿, 即正在操作时, 电网发生接地, 将会直接进入补偿状态。

### c、子菜单操作

#### c-1、[系统信息]:

在主菜单下，通过按[↑]、[↓]将光标移到[系统信息]子菜单并按[确认]键，即可进入[系统信息]子菜单，如图9所示：

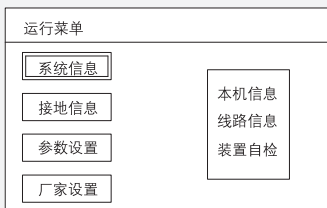


图9：系统信息子菜单

#### c-1-1 选择[本机信息]:

本机信息	
装置状态: 正常	控制模式: 一控二
选线功能: 有	测量方法: 常规
补偿状态: 过补	脱谐度 : 05%
通信规约: MODBUS	通信地址: 00
波特率 : 9600	程序版本: 1. 1
接地次数: 0010次	

图10 (a) : 本机信息

本机信息	
电压等级	: 10KV
PT变比	: 060
C变比	: 100 100
消弧容量	: 0500KVA 0630KVA
最大补偿电流:	80A 104A

图10 (b) : 本机信息

**装置状态:** 显示装置的运行状况，有“正常”和“故障”两种状态

**控制模式:** 显示装置的控制模式，有“一控一”和“一控二”两种模式

**选线功能:** 显示装置是否带选线功能，“有”或者“无”

**测量方法:** 显示装置测量电容电流的方法，有“常规法”和“注入法”两种方法

**补偿状态:** 显示接地补偿状态，有“过补”，“全补”和“欠补”三种状态

**脱谐度:** 显示接地补偿的脱谐度

**通信规约:** 显示与后台通信的规约

**通信地址:** 显示本装置的通信地址

**波特率:** 显示通信采用的波特率为

**程序版本:** 显示本装置控制程序的版本

**接地次数:** 显示历史接地次数

**电压等级:** 显示装置所在电网的电压等级，有6KV，10KV，35KV三种显示值

**PT变比:** 显示消弧线圈的PT变比

**CT变比:** 显示1号消弧的CT变比，  
2号消弧的CT变比

**消弧容量:** 显示1号消弧线圈的容量，2号消弧线圈的容量

**最大补偿电流:** 显示1号消弧线圈的最大补偿电流，2号消弧线圈的最大补偿电流

c-1-2 选择[线路信息]

线路信息显示的是母线电压（4段）和选线电流（40路）的瞬时值。

线路信息	
PT 1: 6050.3V	PT2: 6051.7V
PT 3: 6047.0V	PT4: 6049.5V
S001: 0.002A	S002: 0.002A
S003: 0.002A	S004: 0.002A
S005: 0.002A	S006: 0.002A
S007: 0.002A	S008: 0.002A

PT1~PT4表示4段母线电压，  
S001~S040代表了40路选线电流。  
向下翻页可以浏览其他线路的电流值

图11 线路信息

c-1-3 选择[装置自检]

如果控制模式为一控一显示图12（a）界面，一控二则显示图12（b）界面。

装置自检
I号消弧
投运
主板正常
触发正常
电压过低
滤波正常

图12（a）一控一模式装置自检界面

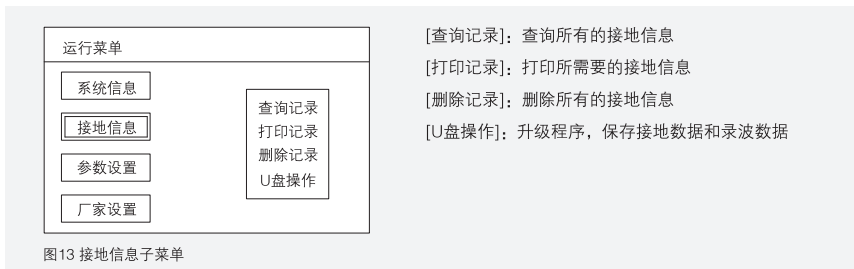
装置自检	
I号消弧	II号消弧
投运	投运
主板正常	主板正常
触发正常	触发正常
电压过低	电压过低
滤波正常	滤波正常

图12（b）一控二模式装置自检界面

[投运]/[未投运]:  
表示对应的消弧系统正在运行，否则显示退出  
[主板正常]/[主板故障]:  
表示主板DSP与单片机通信正常/故障  
[触发正常]/[触发故障]:  
表示触发回路工作正常/异常  
[电压正常]/[电压过低]/[电压过高]:  
表示中性点电压是否满足要求，如果太低可能导致可控硅无法导通，太高则不测量  
[滤波正常]/[滤波故障]:  
表示滤波回路工作正常/异常

## c-2、[接地信息]

在图8所示主菜单状态下，通过[↑]或[↓]键将光标移至“接地信息”一栏，按下[确认]键，显示界面如图13所示。



### c-2-1 选择[查询记录]:

接地后未选线和有选线的接地记录分别如图14 (a) 和图14 (b) 所示。

查询记录		
第0010次接地	II号补偿	未跳
07-07-16 15:51:47	070716 15:51:49	
零序电压: 3670.9V	未选线	
补偿电流: 45.0A		
电容电流: 42.73A		

图14 (a) 接地记录 (未选线) 界面

查询记录		
第0010次接地	II号补偿	未跳
07-07-16 15:51:47	070716 15:51:49	
零序电压: 3670.9V	故障线路H002	
补偿电流: 45.0A	H002; 5.883A	
电容电流: 42.73A	H003; 0.007A	
PT 10: 37476V		

图14 (b) 接地记录 (已选线) 界面

[第0010次接地]: 本次接地记录在所有记录中的顺序

[II号补偿]: 本次接地为II段母线, 由II号消弧线圈补偿

[未跳]: 说明本次接地未跳闸。

[07-07-16 15:51:47]: 本次接地开始时间

[07-07-16 15:51:49]: 本次接地结束时间

[零序电压: 3670.9V]: 中性点电压为3670.9V

[补偿电流: 45.0A]: 此次接地消弧线圈输出的补偿电流

[电容电流]: 此次接地时系统的零序电容电流

[故障线路]表示选线结果, 故障线路正下方显示对应的是线路电流最大的几条线路。

说明: 屏幕首先显示最新一次的接地信息, 包括: 接地开始时间, 接地解除时间, 接地线路, 接地次数, 跳闸状态, 接地时所对应的系统的零序电容电流、KD-XH型消弧系统所补偿的电感电流以及接地时中性点的电压值等数据。需要注意的是: 所查询到的中性点电压、补偿电流数据, 均为接地发生瞬间控制器实测到的参数, 有时因为接地瞬间电流极不规则, 导致所测到的补偿电流与电容电流不严格符合与脱谐度的数学关系:  $\alpha = \frac{(I_c - I_L)}{I_c}$ , 只要实测到的补偿电流与电容电流之间不存在较大差别, 均可以认为系统是正常运行的。

在该界面下, 按[↑]或[↓]键可依次向上或者向下翻页查阅接地信息。



## c-2-2选择[打印记录]，

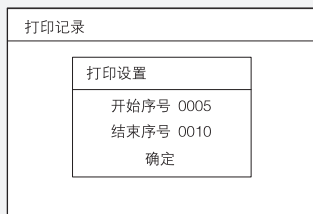


图15 (a) 接地记录打印界面

[开始序号]: 所要打印的接地记录开始次数;

[结束序号]: 所要打印的接地记录结束次数;

**注意:** 修改时保证结束序号大于开始序号,  
才可正确修改及打印。

## c-2-3删除记录

在该界面下，可以删除以前所有接地记录。请用户慎用此功能，以免丢失接地记录数据。

## c-2-4U盘操作

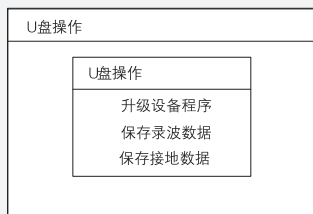


图15 (b) 接地记录(未选线)界面

[升级设备程序]: 厂家用来升级控制器程序

[保存录波数据]: 将最近40次接地录波数据写入U盘

[保存接地数据]: 将最近200次接地数据写入U盘

**注:** 用来升级程序和保存接地、录波数据。控制器只能识别2G以下U盘，而且U盘的文件系统格式必须是FAT（也就是FAT16），不支持FAT32文件格式。控制器正常运行时可以插入U盘，进行U盘操作。操作结束后，可以直接移除U盘。注意装置复位时，U盘必须拔出，否则装置无法复位。

## c-3、[参数设置]

在图8所示主菜单状态下，通过[↑]或[↓]键将光标移至“参数设置”一栏，按下[确认]键，将进入“参数设置”子菜单。

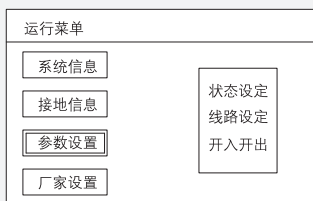


图16 参数设置子菜单界面

[状态设定]: 设置系统时间，跳闸延迟时间，补偿状态，脱谐度，通信地址，通信规约，波特率;

[线路设定]: 设置各线路编号，变比以及投退状态;

[开入开出]: 观察开入量及模拟输入开出量

### c-3-1、选择[状态设定]

在此屏幕状态下，若需要修改某参数的设置，可以按[↑]和[↓]可以移动光标到该参数所在的位置，按下[确认]键进入，用[↑]和[↓]修改或者选择合适的参数，最后按[确认]返回。

状态设定
系统时间：2007年07月17日 11:53:02
延迟跳闸：010S
补偿状态：过补
脱谐度：05%
通信地址：00
通信规约：MODBUS
波特率：9600

系统时间：设置控制器的时间  
 延迟跳闸：设置跳闸延迟时间  
 补偿状态：设置系统接地补偿状态，有过补，全补，欠补三种状态；  
 脱谐度：设置脱谐度  
 通信地址：设置装置通信地址  
 通信规约：设置通信规约，有MODBUS，CDT,VER.2.2三种  
 波特率：设置波特率，有2400，4800，9600，19200可选

图17 状态设定界面

说明：

KD-XH成套系统跳闸时间可根据用户要求设定，用户无要求时跳闸时间设定在2~59秒内整定。应当注意的是，如果不配跳闸功能，[延迟跳闸]设置将失去意义。对于所有的KD-XH型快速消弧系统（不启动选线功能、启动选线但不带跳闸、启动选线带跳闸但相应线路跳闸压板未投），当接地故障超过跳闸设定时间后，控制器接地数据记录中都记录为“已跳闸”，但此时并不表示真正已跳开线路。仅对于带选线且跳闸压板已投时才表示已实现跳闸。

本界面设定消弧线圈补偿系统非常重要，需结合具体情况认真进行处理。需要注意的是：脱谐度的设定直接关系到单相接地时消弧线圈动作后流经接地点的残流大小。在不考虑零序有功损耗的情况下，接地残流可以表示成 $\alpha \times I_C$ ，其中 $\alpha$ 为所设定的脱谐度值， $I_C$ 为系统额定零序电容电流大小。由此可见，在系统零序电容电流一定的情况下，接地残流与脱谐度 $\alpha$ 成线性关系。所以对于电容电流较大的系统，必须将 $\alpha$ 设成较小的值，以满足接地残流小于10安培。对于配电网，一般消弧线圈的补偿状态都设成过补，这样有利于减小接地点的建弧率。另一方面，对KD-XH型消弧系统，采用可控硅技术，使得补偿电流可以连续调节，并且本系统有在故障解除后能立即退出补偿状态的独特特点，使本系统可以实现真正的全补，所以可将系统设成全补状态，以进一步降低接地点的残流。

一般建议：对于容量不超过500kVA的KD-XH型消弧系统，脱谐度设定值可设定为3%~8%，容量增大，脱谐度应适当减小；对于容量超过500kVA的KD-XH型系统，脱谐度可设定在5%以下。KD-XH型快速消弧系统能结合系统目前对地零序电容的大小来自动检测所设定的脱谐度正确与否，如果设定的脱谐度将导致接地残流超过10A，则测控系统自动调整脱谐度设定值至合理大小。

c-3-2、选择[线路设定]

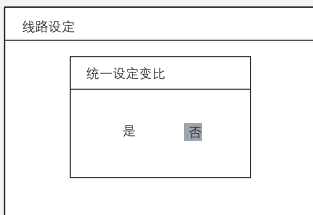


图18 (a) 线路设定询问界面

选择线路设定界面，装置首先询问是否需要统一设定变比，选择“是”，进入统一设定变比界面，如图18 (b) 所示；选择否，进入线路设定主界面如图18 (c) 所示。

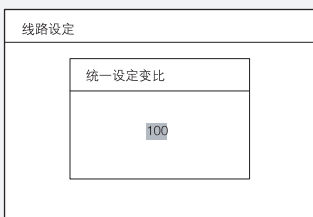


图18 (b)：统一设定线路CT变比界面

用[↑]和[↓]修改，设置好后按下[确认]键进入线路设定主界面如图18 (c) 所示。

线路设定			
编号	CT		投退
01	F001	100	<input checked="" type="checkbox"/>
02	F002	100	<input checked="" type="checkbox"/>
03	F003	100	<input checked="" type="checkbox"/>
04	F004	100	<input checked="" type="checkbox"/>
05	F005	100	<input type="checkbox"/>

图18 (c)：线路设定主界面

在本界面下，可以按[↑]或[↓]键移动光标，选择需要设置的线路，按[确认]键进入，按[→]或[←]键移动光标至修改位置，[↑]和[↓]键可以修改参数，按[确认]键保存设置。  
[编号]：线路编号，可以设置为数字和字母的组合。  
[CT]：线路所用CT变比，按[↑]和[↓]修改  
[投退]：“√”表示投运，“×”表示退出  
按[↓]键可以查看和设定其他线路。

c-3-3、选择[开入开出]

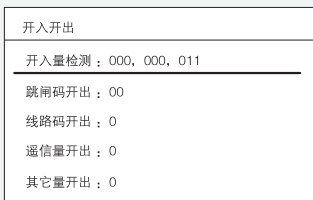


图19 开入开出界面

[开入量检测]：从左至右对应的开入量依次为 [IN3, IN2, IN1, ML6, ML5, ML4, ML3, ML2, ML1]，开入显示1，没有开入显示0。  
[跳闸码开出]：1~40，对应TZX1~TZ12编码，按[确认]键开出。  
[线路码开出]：1~7对应主板端子YX1~YX7  
[遥信量开出]：1~6对应主板端子TY1, TY2, JD1, JD2, Err, Bak  
[其它量开出]：1~4对应OUT0~OUT3, ALL全部开出, RST全部关闭

## 信号、异常情况处理

### 1、信号、异常情况的发现

正常运行状态下，本控制器屏幕上可看到主显画面所显示的内容。如果显示内容与图7所述的三种状态不符，或出现类似如图20有字体闪烁的画面：

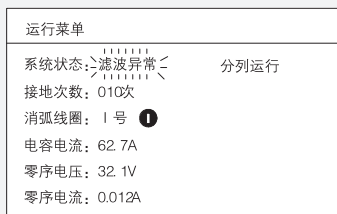


图20 异常界面

在本画面中，“滤波异常”信号出现并闪烁，装置发出总故障警告信号（干节点、通讯遥信）。说明控制器发出需注意的信号或报警信号，如本画面中的“滤波异常”。

### 2、信号、异常情况的含义及处理

可操作菜单，执行系统自检程序，从自检清单得到相应故障信息（参考图12b操作方法），并对照下表的含义及处理方法。其中带框字为会闪烁在主显画面上的信号，灰底字为干节点输出或遥信输出信号，其它为自检时的信息。

若无法自行处理，请直接与厂家联系。

系统信息	含义	处理
投运 / 未投运	消弧 投运/退出。	
消弧装置故障	系统自检有以下 1)、2)、3)、4)、5) 中任何一个异常时, 报“消弧装置故障”。	见下
1) 主板正常 / 主板故障	消弧装置内 DSP 与触发脉冲控制单片机通信异常	先将装置复位, 如仍报主板故障, 通知厂家处理。
2) 电压正常 / 电压过低 / 电压过高	中性点电压低于正常运行电压报电压过低, 高于正常运行电压报电压过高。	电压过低处理: 检查中性点电压是否大于设定值。可能原因是该段线路过少, 可调节接地变分接头调整。 电压过高处理: 检查系统中性点电压是否过高, 如果不是请联系厂家。
3) 滤波正常 / 滤波异常	消弧装置检测到消弧线圈一次阻抗(中性点一次电压除以中性点一次电流)超出消弧的阻抗范围。用于检查滤波回路及 PT、CT 回路是否正常。	检查 PT、CT 回路是否异常。检查就地控制柜内滤波回路是否有异常。
4) 触发正常 / 触发异常	用于检查可控硅回路是否正常。	检查同步信号回路、控制柜可控硅回路。
5) 同步正常 / 同步异常	交流参考信号失电。	检查交流电源回路
接地告警	系统发生单相接地时, 装置启动消弧补偿并报接地故障。	无需处理
直流失电报警	直流电源失电	检查直流电源是否合上, 若合上则检查上级是否有电。
跳闸箱故障	REB型跳闸箱异常	检查跳闸箱

以上信号除交流直流失电报警、跳闸箱故障外, 在综自遥信量也有体现, 下面各信号只在综自遥信量中体现:

信号	含义	处理
线路已跳闸	发生接地后, 选线选出线路, 而且时间超过跳闸设定的时间后, 装置发跳闸信号	无需处理

## 系统控制器的安装及接线

### 外形尺寸及安装尺寸

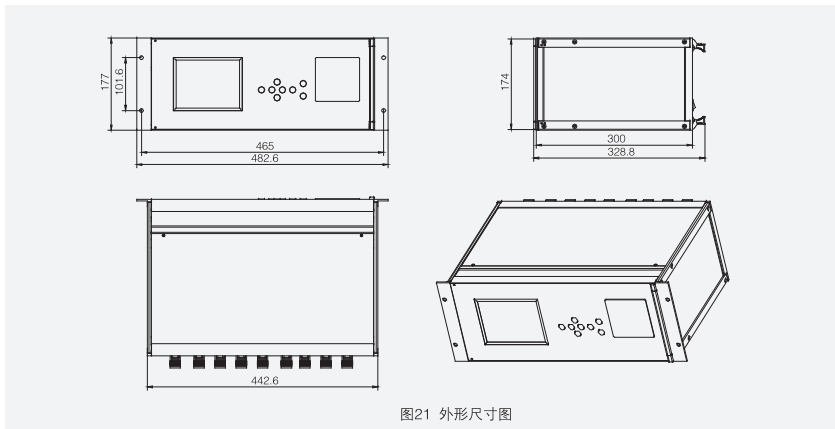


图21 外形尺寸图

### 装置端子定义

触发板	交流板1	交流板2	交流板3	交流板4	远动板	主板	通信板	模拟板	电源板
T1	CT01+	CT11+	CT21+	CT31+	YK 1	24V		FFA1	GND
T2	CT01-	CT11-	CT21-	CT31-	YK 2	IN1	FFA2	U(-)	
24V	CT02+	CT12+	CT22+	CT32+	YK 3	IN2	FFB1	U(+)	
J1	CT02-	CT12-	CT22-	CT32-	YK 4	IN3	FFB2	Am(+)	
4E	CT03+	CT13+	CT23+	CT33+	YK 5	OUT0	REF+	Am(-)	
24VGL	CT03-	CT13-	CT23-	CT33-	YK 6	OUT1	REF-		
RUN11	CT04+	CT14+	CT24+	CT34+	YK 7	OUT2	A1	CTA1	
RUN12	CT04-	CT14-	CT24-	CT34-	COM	OUT3	B1	CTA2	
PL(+)	CT05+	CT15+	CT25+	CT35+	TV 1+	TX1	A2	CTB1	
PL(-)	CT05-	CT15-	CT25-	CT35-	TV 1-	TX2	B2	CTB2	
RUN21	CT06+	CT16+	CT26+	CT36+	TV 2+	TX3	RND	PT1L	
RUN22	CT06-	CT16-	CT26-	CT36-	TV 2-	TX4	TNO	PT1N	
R21	CT07+	CT17+	CT27+	CT37+	J01+	TX5	DQND	PT2L	
R22	CT07-	CT17-	CT27-	CT37-	J01-	TX6	ML6	PT2N	
P11	CT08+	CT18+	CT28+	CT38+	J02+	TX7	ML5	PT3L	
P12	CT08-	CT18-	CT28-	CT38-	J02-	TX8	ML4	PT3N	
	CT09+	CT19+	CT29+	CT39+	S1+	TX9	ML3	PT4L	
	CT09-	CT19-	CT29-	CT39-	S1-	TX10	ML2	PT4N	
	CT10+	CT20+	CT30+	CT40+	S2+	TX11	ML1	GND	
	CT10-	CT20-	CT30-	CT40-	S2-	TX12	VM-	GND	
X310	X309	X308	X307	X306	X305	X304	X303	X302	

图22 机箱背视端子分布图

各端子的定义如下：

(注：端子为标准配置，不同工程可能有差异，具体使用请参见相关工程图纸。)

#### 2) 模拟板

端子号	标识	功能说明
1	PTA1	1#中性点 PT
2	PTA2	
3	PTB1	
4	PTB2	
5	REF+	交流参考电压
6	REF-	
7	CTA1	1#中性点 CT
8	CTA2	
9	CTB1	2#中性点 CT
10	CTB2	
11	PT1L	1 段母线 PT
12	PT1N	
13	PT2L	2 段母线 PT
14	PT2N	
15	PT3L	3 段母线 PT
16	PT3N	
17	PT4L	4 段母线 PT
18	PT4N	
19	GND	地
20	GND	地

#### 4) 主板

端子号	标识	功能说明
1	24VG	24V 地
2	IN1	24V 开入 1
3	IN2	24V 开入 2
4	IN3	24V 开入 3
5	OUT0	24V 开出 0
6	OUT1	24V 开出 1
7	OUT2	24V 开出 2
8	OUT3	24V 开出 3
9	TZX1	跳闸开出编码信号 1
10	TZX2	跳闸开出编码信号 2
11	TZX3	跳闸开出编码信号 3
12	TZX4	跳闸开出编码信号 4
13	TZX5	跳闸开出编码信号 5
14	TZX6	跳闸开出编码信号 6
15	TZX7	跳闸开出编码信号 7
16	TZX8	跳闸开出编码信号 8
17	TZX9	跳闸开出编码信号 9
18	TZX10	跳闸开出编码信号 10
19	TZX11	跳闸开出编码信号 11
20	TZX12	跳闸开出编码信号 12

#### 3) 触发板

端子号	标识	功能说明
1	T1	1#触发信号
2	T2	1#触发信号
3	24VL	24V 开出
4	J1	1#注入信号
5	J2	2#注入信号
6	24VGL	24V 地
7	FUN11	1 号控制硅风扇电源输出
8	FUN12	
9	PL(+)	风扇电源输入 (220V)
10	PL(-)	
11	FUN21	2 号控制硅风扇电源输出
12	FUN22	
13	P21	2#同步信号
14	P22	
15	P11	1#同步信号
16	P12	

#### 5) 运动板

端子号	标识	功能说明
1	YX1	选线 BCD 码 1 出
2	YX2	选线 BCD 码 2 出
3	YX3	选线 BCD 码 3 出
4	YX4	选线 BCD 码 4 出
5	YX5	选线 BCD 码 5 出
6	YX6	选线 BCD 码 6 出
7	YX7	选线 BCD 码 7 出
8	COM	BCD 码出公共端
9	TY1+	1#投运开出
10	TY1-	
11	TY2+	2#投运开出
12	TY2-	
13	JD1+	1#接地开出
14	JD1-	
15	JD2+	2#接地开出
16	JD2-	
17	Err+	装置故障开出
18	Err-	
19	Bak+	备用
20	Bak-	



## 2) 交流板1

端子号	标识	功能说明
1	CT01+	选线线路输入 1
2	CT01-	
3	CT02+	选线线路输入 2
4	CT02-	
5	CT03+	选线线路输入 2
6	CT03-	
7	CT04+	选线线路输入 2
8	CT04-	
9	CT05+	选线线路输入 5
10	CT05-	
11	CT06+	选线线路输入 6
12	CT06-	
13	CT07+	选线线路输入 7
14	CT07-	
15	CT08+	选线线路输入 8
16	CT08-	
17	CT09+	选线线路输入 9
18	CT09-	
19	CT10+	选线线路输入 10
20	CT10-	

## 3) 交流板2

端子号	标识	功能说明
1	CT11+	选线线路输入 11
2	CT11-	
3	CT12+	选线线路输入 12
4	CT12-	
5	CT13+	选线线路输入 13
6	CT13-	
7	CT14+	选线线路输入 14
8	CT14-	
9	CT15+	选线线路输入 15
10	CT15-	
11	CT16+	选线线路输入 16
12	CT16-	
13	CT17+	选线线路输入 17
14	CT17-	
15	CT18+	选线线路输入 18
16	CT18-	
17	CT19+	选线线路输入 19
18	CT19-	
19	CT20+	选线线路输入 20
20	CT20-	

## 4) 交流板3

端子号	标识	功能说明
1	24VG	24V 地
2	IN1	24V 开入 1
3	IN2	24V 开入 2
4	IN3	24V 开入 3
5	OUT0	24V 开出 0
6	OUT1	24V 开出 1
7	OUT2	24V 开出 2
8	OUT3	24V 开出 3
9	TZX1	跳闸开出编码信号 1
10	TZX2	跳闸开出编码信号 2
11	TZX3	跳闸开出编码信号 3
12	TZX4	跳闸开出编码信号 4
13	TZX5	跳闸开出编码信号 5
14	TZX6	跳闸开出编码信号 6
15	TZX7	跳闸开出编码信号 7
16	TZX8	跳闸开出编码信号 8
17	TZX9	跳闸开出编码信号 9
18	TZX10	跳闸开出编码信号 10
19	TZX11	跳闸开出编码信号 11
20	TZX12	跳闸开出编码信号 12

## 5) 交流板4

端子号	标识	功能说明
1	CT31+	选线线路输入 31
2	CT31-	
3	CT32+	选线线路输入 33
4	CT32-	
5	CT33+	选线线路输入 33
6	CT33-	
7	CT34+	选线线路输入 34
8	CT34-	
9	CT35+	选线线路输入 35
10	CT35-	
11	CT36+	选线线路输入 36
12	CT36-	
13	CT37+	选线线路输入 37
14	CT37-	
15	CT38+	选线线路输入 38
16	CT38-	
17	CT39+	选线线路输入 39
18	CT39-	
19	CT40+	选线线路输入 40
20	CT40-	



## 6) 电源输入v

端子号	标识	功能说明
1	GND	地
2		
3	L(+)	交流 / 直流电源
4	N(-)	交流 / 直流电源
5	Alm+	失电报警节点
6	Alm-	失电报警节点

## 7) DC220/110V开入, 遥信

端子号	标识	功能说明
1	A1	通信接口 485
2	A2	通信接口 485
3	B1	备用接口 485
4	B2	备用接口 485
5	RXD	备用接口 232
6	TXD	备用接口 232
7	DGND	通信地
8	ML6	母联 6
9	ML5	母联 5
10	ML4	母联 4
11	ML3	母联 3
12	ML2	母联 2
13	ML1	母联 1
14	KM-	母联信号输入公共端

---

**吊装及运输**


---

**吊装**

- 户内安装可采用钢管垫底滚推的方法将产品就位, 户外安装应使用吊机吊装就位。组合共箱式装置或箱体组件考虑受力均衡不宜采用叉车搬运。
- 吊装应按有关起重安全规程进行, 并应根据装置铭牌称重量选择合适起吊设备。
- 装置在起吊时应保证起吊钢丝绳之间夹角不大于60°, 同时应保证装置平稳起落。

**运输**

- 装置运输过程中, 其倾斜度应不大于30°。避免雨雪侵入。
- 对于震动易损的元件, 长途运输前可拆下, 单独采用防震包装, 运到后再安装。
- 分立式装置中对于有小车的组件, 如接地变压器、消弧线圈, 为防止其在运输过程中的位置移动, 一般应卸掉小车轮。
- 组合共箱式装置或分立式装置的箱体组件在运输时, 应按其使用正常位置放置, 且一定将其底座或包装底座与运输工具之间牢固绑扎好, 运输过程中不允许有移动和明显摇晃现象。除箱体的底座、挂钩及顶部吊环外, 不允许绑扎箱体的其他部位。

---

---

## 检查验收

---

---

- 检查装箱单各项目数量与实物是否相符。
- 检查产品的铭牌数据与定货合同是否相符，如产品型号、额定容量、电流调节范围。
- 检查出厂文件是否齐全。
- 检查产品外观有无磕碰、变形，内部电器部件及连接有无损坏、脱落和松动，绝缘是否有脏物或异物等。
- 产品开箱检查完毕，如不立即投入运行，应妥善保存或重新包装好以防损坏。

---

---

## 仓储保管

---

---

- 需仓储保管的产品，不应拆除包装，如因验收需拆包装，验收完毕后应恢复包装。
- 对需长期仓储的产品必须在库房存放，库房应清洁、干燥，不应同时储存活性化学药品和腐蚀性物品。
- 所有产品不许堆码，短期户外放置的产品要用木方等垫好，垫高不小于100mm。

---

---

## 设备安装

---

---

参照设计图纸，同时特别注意下列事项：

- 产品安装前应做好基础、接地系统、电缆沟、预埋好进出线电缆和保护管。
- 接地系统由用户根据安装处地质条件和有关标准、规程规定施工，保证接地系统良好。
- 系统安装时，应满足相关规程，一般接地变压器、消弧线圈应离开墙壁和其他障碍物300mm以上，相邻之间也应有300mm以上距离。
- 产品就位后，紧固地脚螺栓，按要求接好高、低压电缆，将接地装置的接地端可靠接地，电缆屏蔽层及铠装也应安全接地。
- 接地变压器的一次侧三相高压端通过三相关柜连接于电网母线，中性点端与消弧线圈的主绕组首端连接。接地变压器二次侧通过低压母线与开关柜主开关连接。
- 消弧线圈的主绕组首端与接地变压器中性点连接，主绕组接地端经电流互感器接地，消弧线圈控制绕组四个出线端分别按顺序与控制柜四个电极连接。
- 电流互感器一次侧一极与消弧线圈接地端连接，另一极可靠接地。二次侧输出端子与相应控制电缆连接，不可开路。
- 电压互感器一次侧高压端接于接地变压器中性点，接地端可靠接地，二次侧输出端子与相应控制电缆连接，不可短路。

## 调试及投运

### 检查

- 记录接地变、消弧线圈铭牌数据。
- 接地变、消弧线圈、控制柜、中性点电压互感器、中性点电流互感器等其他设备无损伤，摆放安装位置合理，满足安全距离要求。
- 装置各部分安装是否齐全、完整、正确，装置主回路及控制接线是否与有关电气图一致，所有接地电路的连接是否可靠。导线截面足够，接触电阻小，下引线地与站地网相连接地良好。注意：消弧线圈接地为工作接地，一定要确保可靠接地！
- 装置各设备组件、元件有无异常，表面是否清洁、干燥、无异物，各设备组件的紧固件装配是否可靠。
- 控制器的电气连接是否正确、可靠。
- 如检查发现问题应立即解决。

### 调试

- 检查二次回路接线，注意PT、CT接地回路（一点接地），测量CT二次回路电阻，要求满足CT容量。如带选线功能，注意各线路零序CT的接线。
- 合上中心屏电源，记录系统自检结果，对不正常状态做相应调整。
- 模拟消弧系统中性点电压、电流：用继保测试仪在中心屏X1端子处加入电压、电流量，装置显示一次值正确（二次值乘以变比）。注意解开与外部回路联结及接地线。
- 检验装置是否正确判断接地故障并启动消弧：测试仪在端子加入24~26V电压[对应一次值为1500V左右（对应于10kV系统）]，控制器应正确动作消弧，有蜂鸣器响，“接地故障”信号正确开出。控制柜风扇正常运转。
- 模拟各故障信号开出，参考7.4.2
- 对于一控二装置，模拟母联节点开入，显示由“分列”变为“并列”。
- 测试打印机打印正常。试验完后设置打印开启
- 若与综自通讯，设置通讯方式、地址、波特率。
- 解开接地变与消弧线圈连接线，在消弧线圈一次侧加电压，并用示波器观察波形，以检测系统是否正常。
- 设置所有需要确认的值，或按客户要求设置相应定值。

名称	出厂默认值	现场实际设置
补偿状态	过补	
脱谐度	5%	
跳闸时间	3秒	
接地发生自动打印	开	
通讯口	RS232	
地址	01H	
波特率	9600bps	

## 投运

- (第一次投运时), 需根据配电网中性点电压值或系统估算电容电流大小, 适当调节接地变压器分接头, 使中性点有一合适电压; 若有疑问, 可与我公司联系。
- 合上中心屏交流(直流)电源, 检查液晶显示正常;
- 合上单相隔离刀闸、高压侧开关, 观察一次设备是否正常, 观察显示器所显示的电压、电流、母联分合状态是否正确, 否则应检查。
- 试运行无异常后, 消弧系统可投入运行。

## 退出

- 拉开高压侧开关、单相隔离刀闸。
- 断开中心屏交流(直流)电源。
- 如果需要拉开(合上)接地变中性点至消弧线圈地单相隔离刀闸, 一定要先断开高压侧开关, 严禁带电拉(合)单相隔离刀闸。

## 运行维护

KD-XH系列消弧系统一次设备可为油式或干式, 既可用于户内安装, 又可户外安装。对于户外安装的干式设备, 需加装箱壳, 控制系统只能安装于变电站主控室。设备应由专人负责, 经调试投入运行后, 需记录控制器设定参数和系统对地零序电容值, 留待日后参考。对运行中的设备应进行定期巡视和维护。

### 一次设备巡视和维护

一次设备接地变压器和消弧线圈的巡视检查维护及异常处理, 请按《变电运行规程》的有关规定执行。需要注意的是:

- 正常运行时有无异常响声, 在进行接地补偿时一次设备会有一定噪音, 但应小于试验报告中的分贝值, 若超过应注意为哪个部件发出, 并通知厂家处理。还应注意是否有任何异味发出。
- 对于运行中的油浸式一次设备, 应按变电站一次设备规程进行定期检查, 注意设备是否存在漏油现象, 变压器套管是否存在严重污染情况。若为干式设备, 应检查本体是否清洁, 必要时需停电进行清扫。
- 停电时应检查一次设备接地点是否生锈、松动, 着重检查消弧线圈接地是否良好。

### 系统控制器的定期巡视

- 检查是否有新的接地记录, 并及时进行记录, 建立备忘录。
- 检查中性点电压是否在合适的范围内(对应于10kV系统: 30V~200V)。观察系统即时零序对地电容是否在合理的范围内(与估计值或试验值相比较)。

- 对于并列运行的消弧系统，检查屏幕显示的运行状态与系统实际运行状态是否一致。
- 按照“7控制器操作说明”操作控制器，检查设定值是否变动。若需变动设定值，应进行记录。
- 当控制器发出装置故障报警信号时，应检查控制器状态。可操作菜单，执行系统自检程序，观察自检结果是否正常。
- 当观察到系统异常后，参考本说明相关内容自行解决，或者尝试按控制器面板[复位]键，看是否恢复正常，若故障仍然存在，请立即与厂家联系。
- 当需要退出消弧系统时，请切断一次设备电源，拉下控制系统交、直流电源开关即可，再次使用时，只需合上电源开关即可，请注意装置是否运行正常，不需进行任何设置（修改定值除外）。

---

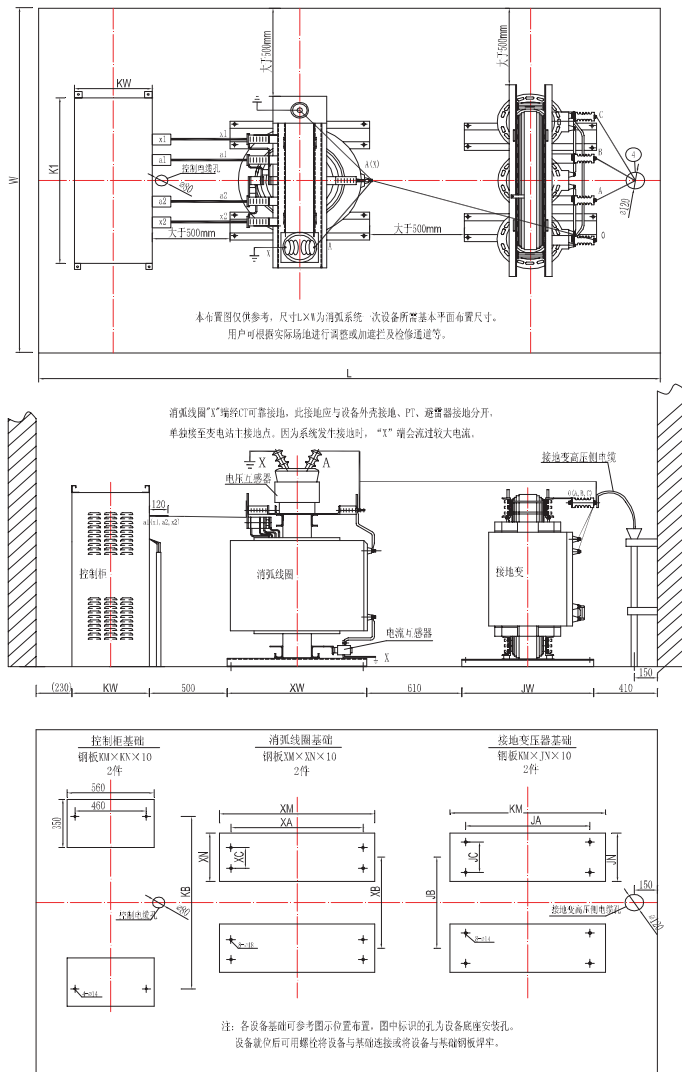
## 订货说明

---

用户订货时须提供以下资料:

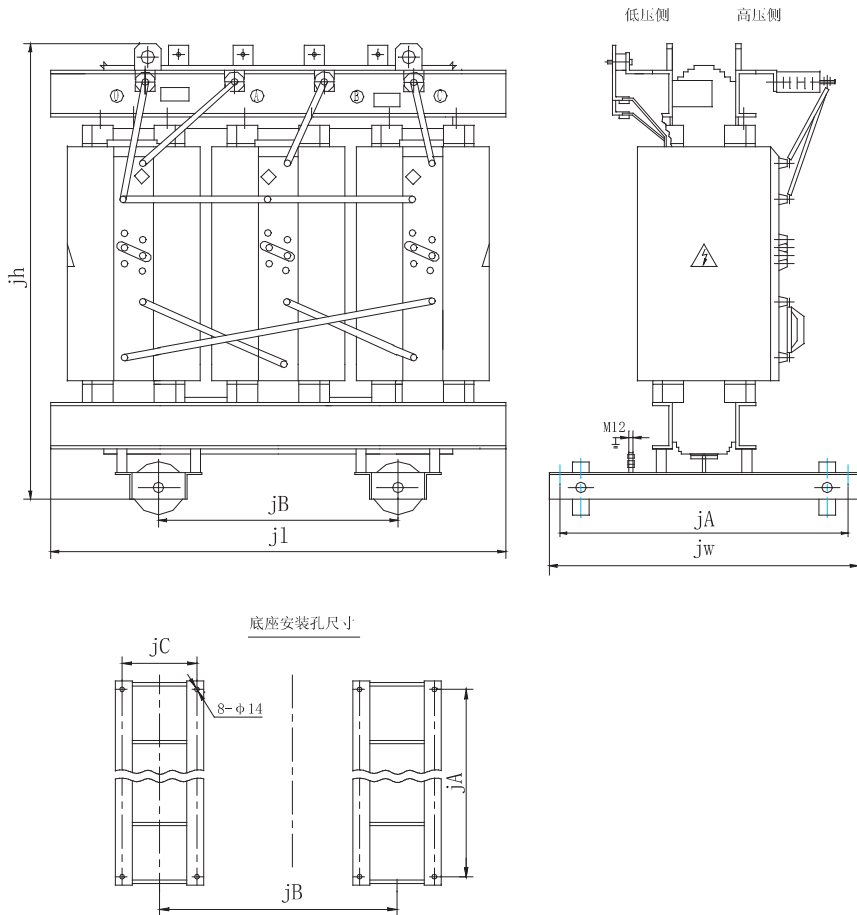
- 1、本系统所运行的电压等级、所需容量、运行方式（或系统主结构线图）。
- 2、一次设备是户内还是户外安装使用。（干式只能在户内使用）
- 3、接地变压器、消弧线圈的绝缘型式（干式或油浸式）。
- 4、一次设备安装场地尺寸。
- 5、接地变压器可由用户自行置备，（兼不兼站用变？）否则需说明接地变压器是否需要二次绕组及其容量、联结组别。
- 6、一次设备是否需要预装式成套外壳。
- 7、是否配单相接地故障检测装置，若需要应提供变电站出线线路数目，说明是否预留跳闸出口。
- 8、中心屏尺寸及颜色要求，中心屏和成套消弧线圈箱式柜体的漆膜颜色 请按国际、国家通用色卡提供颜色代号，特殊颜色譬如行业颜色、造漆厂颜色请注明何种行业、造漆厂名称及其颜色代号，必要时请提供颜色样品
- 9、变电站用交、直流电源参数。

附图1 一次设备就地安装参考布置图  
(以干式户内安装, 不带箱壳产品为例)



附图2 接地变压器外形

(以干式产品,带二次容量为例)



**部分型号接地变压器的技术参数**

型号	绝缘方式	额定电压 kV	额定容量 kVA	外形尺寸 (mm)	安装尺寸 (mm)			重量 kg
				长×宽×高 (l×jw×jh)	jA	jB	jC	
DKSC-250/10.5	干式	10.5	250	1120×740×1390	700	550	220	850
DKSC-315/10.5	干式	10.5	315	1230×740×1275	690	550	220	880
DKSC-400/10.5	干式	10.5	400	1260×850×1136	800	660	220	1000
DKSC-500/10.5	干式	10.5	500	1390×850×1260	800	660	220	1225
DKSC-630/10.5	干式	10.5	630	1260×850×1420	800	660	220	1230
DKSC-800/10.5	干式	10.5	800	1360×850×1460	800	660	220	1560
DKSC-850/10.5	干式	10.5	850	1360×850×1460	800	660	220	1620
DKSC-900/10.5	干式	10.5	900	1420×850×1430	800	660	220	1780
DKSC-1210/10.5	干式	10.5	1210	1510×1070×1445	1020	820	280	2170
DKSC-250/10.5-50/0.4	干式	10.5	250/50	1330×850×1185	800	660	220	905
DKSC-400/10.5-50/0.4	干式	10.5	400/50	1270×850×1340	800	660	220	1070
DKSC-400/10.5-80/0.4	干式	10.5	400/80	1240×850×1450	800	660	220	1125
DKSC-400/10.5-100/0.4	干式	10.5	400/100	1290×850×1345	800	660	220	1155
DKSC-500/10.5-100/0.4	干式	10.5	500/100	1510×850×1230	800	660	220	1470
DKSC-550/10.5-63/0.4	干式	10.5	550/63	1330×850×1465	800	660	220	1510
DKSC-630/10.5-80/0.4	干式	10.5	630/80	1360×850×1370	800	660	220	1650
DKSC-630/10.5-100/0.4	干式	10.5	630/100	1480×850×1389	800	660	220	1740
DKSC-660/10.5-100/0.4	干式	10.5	660/100	1420×850×1650	800	660	220	1740
DKSC-730/10.5-100/0.4	干式	10.5	730/100	1480×850×1389	800	660	220	1780
DKSC-800/10.5-100/0.4	干式	10.5	800/100	1450×850×1380	800	660	220	1800
DKSC-1000/10.5-200/0.4	干式	10.5	1000/200	1510×1070×1585	1020	820	280	2070
DKSC-1100/10.5-200/0.4	干式	10.5	1100/200	1540×1070×1490	1020	820	280	2200
SJD9-315/10.5	油式	10.5	315	1597*1090*1410	660	660	--	1170
SJD9-400/10.5	油式	10.5	400	1772*1006*1692	660	820	--	1533

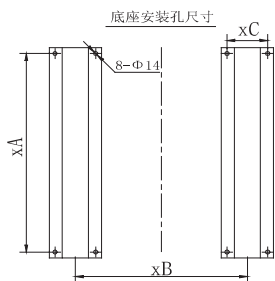
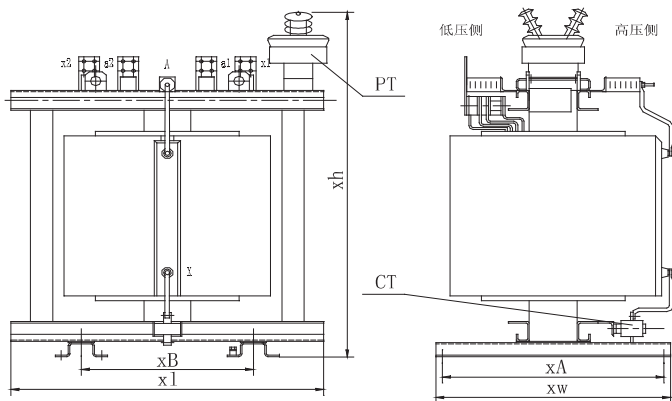
注：1. 设备外形请参见附图2。

2. 此数据仅作参考，具体装置尺寸以订货后设备制造商提供数据为准。

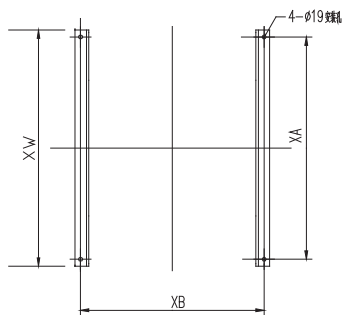


附图3 消弧线圈外形

(以干式产品为例)



干式消弧线圈底座图



油浸式消弧线圈底座图

**干式消弧线圈部分型号技术参数表**

干式消弧线圈：

消弧线圈型号	电压等级 kV	额定容量 kVA	外形尺寸 (mm)	安装尺寸 (mm)				重量 Kg
			长*宽*高 (xl*xw*xh)	xW	xA	XC	xB	
KD-XH01-250/6.3	6	250	1160*900*1125	900	850	150	660	1000
KD-XH01-315/6.3	6	315	1340*900*1245	900	850	150	660	1400
KD-XH01-400/6.3	6	400	1370*900*1375	900	850	150	660	1550
KD-XH01-500/6.3	6	500	1470*900*1295	900	850	150	660	1900
KD-XH01-630/6.3	6	630	1600*960*1305	960	910	190	820	2160
KD-XH01-150/10.5	10	150	1120*900*1360	900	850	150	660	900
KD-XH01-250/10.5	10	250	1160*900*1125	900	850	150	660	1050
KD-XH01-315/10.5	10	315	1340*900*1245	900	850	150	660	1400
KD-XH01-400/10.5	10	400	1370*900*1375	900	850	150	660	1550
KD-XH01-500/10.5	10	500	1470*900*1295	900	850	150	660	1900
KD-XH01-630/10.5	10	630	1490*960*1285	960	910	190	820	2160
KD-XH01-800/10.5	10	800	1600*960*1415	960	910	190	820	2300
KD-XH01-900/10.5	10	900	1500*960*1500	960	910	190	820	2950
KD-XH01-1000/10.5	10	1000	1600*960*1500	960	910	190	820	2950
KD-XH01-1210/10.5	10	1210	1700*960*1895	960	910	190	820	3480
KD-XH01-400/35	35	400	1520*960*1569	960	910	190	820	2000
KD-XH01-550/35	35	550	1850*960*1975	960	910	190	820	2700
KD-XH01-630/35	35	630	1850*960*1975	960	910	190	820	2750
KD-XH01-800/35	35	800	1740*960*1789	960	910	190	820	3500
KD-XH01-1100/35	35	1100	1740*960*2049	960	910	190	820	4300
KD-XH01-1210/35	35	1210	2180*1550*1935	1550	1500	190	1000	4400

注：1. 设备外形请参见附图3。

2. 此数据仅作参考，具体装置尺寸以订货后设备制造厂提供数据为准。

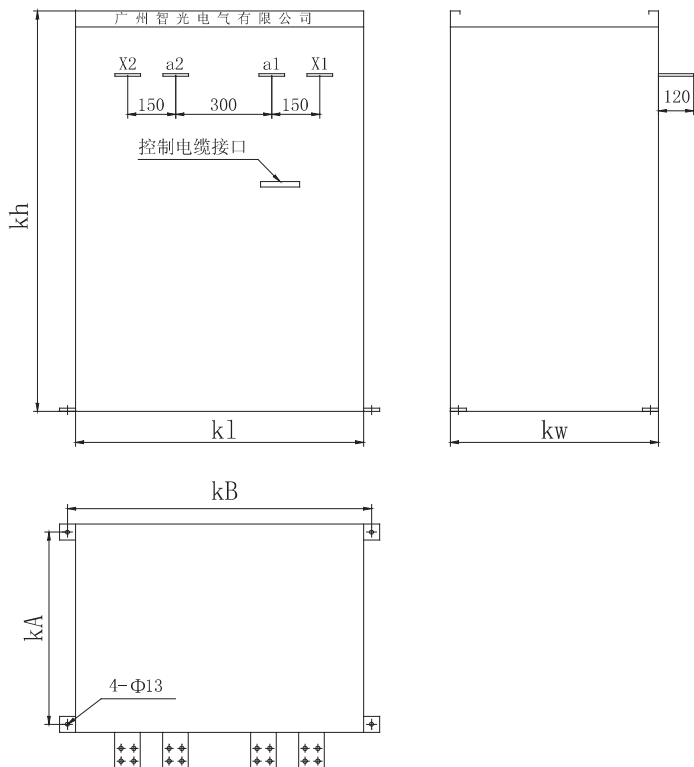
3. 以上仅为部分型号参数，也可根据用户要求订做。

## 油浸式消弧线圈部分型号技术参数表

油浸式消弧线圈:

消弧线圈型号	电压等级 kV	额定容量 kVA	外形尺寸 (mm)	安装尺寸 (mm)			重量 Kg
			长*宽*高 (xl*xw*xh)	xW	xA	xB	
KD-XH11-150/6.3	6	150	1100*1255*1100	1000	950	660	1260
KD-XH11-250/6.3	6	250	1130*1265*1235	1000	950	660	1420
KD-XH11-315/6.3	6	315	1150*1295*1450	1120	1070	660	1635
KD-XH11-400/6.3	6	400	1190*1305*1530	1120	1070	660	1955
KD-XH11-500/6.3	6	500	1200*1315*1350	1120	1070	660	2200
KD-XH11-630/6.3	6	630	1230*1435*1450	1120	1070	660	2325
KD-XH11-150/10.5	10	150	1100*1255*1100	1000	950	660	1260
KD-XH11-250/10.5	10	250	1130*1265*1235	1000	950	660	1420
KD-XH11-315/10.5	10	315	1150*1295*1450	1120	1070	660	1635
KD-XH11-400/10.5	10	400	1190*1305*1530	1120	1070	660	1955
KD-XH11-500/10.5	10	500	1200*1315*1350	1120	1070	660	2200
KD-XH11-630/10.5	10	630	1230*1435*1450	1120	1070	660	2325
KD-XH11-800/10.5	10	800	1280*1535*1450	1120	1070	660	2780
KD-XH11-900/10.5	10	900	1340*1545*1644	1120	1070	660	3000
KD-XH11-1000/10.5	10	1000	1450*1565*1644	1120	1070	660	3150
KD-XH11-1210/10.5	10	1210	1550*1565*1644	1120	1070	660	3250
KD-XH11-400/35	35	400	1750*1500*1578	1120	1070	660	2400
KD-XH11-550/35	35	550	1760*1620*1678	1120	1070	660	2600
KD-XH11-630/35	35	630	1760*1620*1678	1120	1070	660	2720
KD-XH11-800/35	35	800	1865*1570*1773	1525	1475	820	3410
KD-XH11-1100/35	35	1100	1910*1690*1770	1525	1475	820	3630
KD-XH11-1250/35	35	1250	1905*1795*1860	1525	1475	820	4160
KD-XH11-2000/35	35	2000	2105*1955*2120	1525	1475	820	5300

- 注: 1. 设备外形请参见附图3。  
 2. 此数据仅作参考, 具体装置尺寸以订货后设备制造厂提供数据为准。  
 3. 以上仅为部分型号参数, 也可根据用户要求订做。

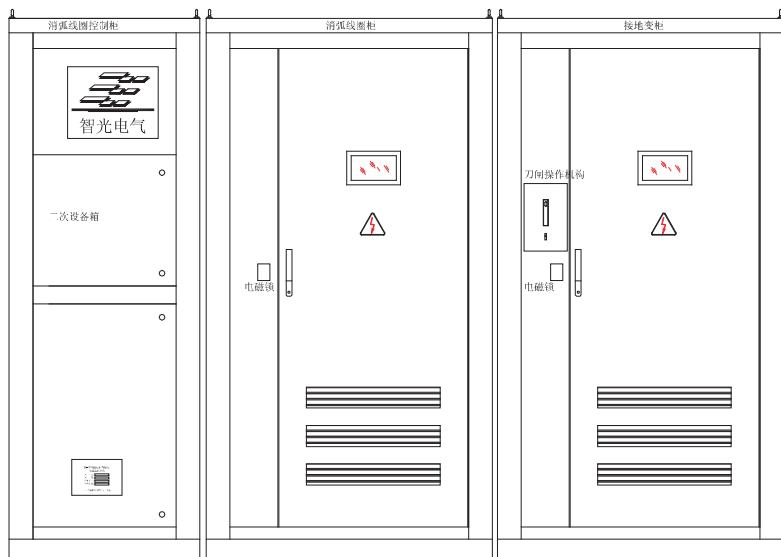
**附图4 就地控制柜外形尺寸图**


配套消弧线圈容量 kVA	外形尺寸(mm)			安装尺寸(mm)				重量 kg
	kl	kw	kh	kA	kB	kM	kN	
150、250、315、400、 500、630	1200	500	1314	460	1250			500
800及900	1200	550	1460	510	1250			600
1000、1100及1210	1300	650	1714	610	1350			800

注：1. 设备外形请参见附图4。

2. 此数据仅作参考，具体装置尺寸以订货后设备制造厂提供数据为准。

附图5 成套消弧线圈箱式布置外形及尺寸图



说明：我公司生产的户内成套消弧线圈柜为开关柜形式，成套柜分为接地变柜、消弧线圈柜、消弧控制柜三部分。三部分可拼装组合成一体，可以与高压柜一起安装在高压室中。成套柜占地面积小，安装方便，无需专用房间，可节约单独建消弧线圈室的土建成本。成套消弧柜的尺寸如下：（W\*D\*H，单位mm）

消弧线圈容量	接地变柜	消弧线圈柜	就地控制柜	拼装后总体尺寸
$S_n \leq 500\text{kVA}$	1200*1800*2200	1200*1800*2200	800*1800*2200	3200*1800*2200
$500\text{kVA} < S_n \leq 900\text{kVA}$	1300*2000*2200	1300*2000*2200	900*2000*2200	3500*2000*2200

注：本表仅列出常用10kV规格成套消弧线圈户内箱式布置外形及尺寸图。其余电压等级、容量及户外箱式布置的柜体外形尺寸及详细技术参数以订货后设备制造厂提供数据为准。

## 附录: 电力电缆的电容和电容电流估算

消弧线圈装置容量的确定, 取决于电网中电容电流的大小, 目前电网电容电流的确定主要采用实际测量和理论估算两种方式, 对于已运行电网还可以采用电容电流测量仪测量(详见《DRC便携式电容电流测量仪使用说明书》), 但在设计阶段, 由于电网尚未形成, 需用理论方法进行估算。

### ■ 6~35kV交联聚乙烯绝缘电力电缆(XPLE)接地电容电流估算

电压等级 导体截面 mm <sup>2</sup>	6/6kV (6/10kV)		8.7/10kV (8.7/15kV)		26/35kV	
	每相电容 μF/km	6 kV 接地 电容电流 A/km	每相电容 μF/km	10 kV 接地 电容电流 A/km	每相电容 μF/km	35 kV 接地 电容电流 A/km
25	0.1922	0.66	0.1576	0.90	0.0992	2.08
35	0.2116	0.72	0.1725	0.99	0.1061	2.22
50	0.2367	0.81	0.1917	1.09	0.1150	2.41
70	0.2693	0.92	0.2167	1.24	0.1263	2.64
95	0.2999	1.03	0.2400	1.37	0.1368	2.86
120	0.3266	1.12	0.2603	1.49	0.1460	3.06
150	0.3570	1.22	0.2834	1.62	0.1563	3.27
185	0.3873	1.33	0.3123	1.78	0.1665	3.49
240	0.4290	1.47	0.3439	1.96	0.1805	3.78
300	0.4706	1.61	0.3755	2.14	0.1945	4.07
400	0.5311	1.82	0.4213	2.41	0.2146	4.49
500	0.5839	2.00	0.4613	2.63	0.2321	4.86
630	0.6481	2.22	0.5099	2.91	0.2533	5.30

### ■ 架空线路电容电流估算表

线路架设情况		6kV	10kV	35kV
架 空 线 路	无架空线路的单回线路	0.013	0.0256	0.078
	有架空线路的单回线路	—	0.032	0.091
	无架空线路的双回线路	0.017	0.035	0.102
	有架空线路的双回线路	—	—	0.110
绝缘导线		—	0.062	—

#### ■ 配电装置的影响

当计算电网的电容电流时，在架空线路和电力电缆线路的基础上，还应当适当考虑变电站中配电装置的影响。运行电压越低，增大电容电流的作用越明显。对于6kV电压等级的 $I_c$ 应增加18%；对于10kV电压等级的 $I_c$ 应增加16%；对于35kV电压等级的 $I_c$ 应增加13%。

#### ■ 消弧线圈容量的确定

根据DL/T 620-1997《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》3.1.6条规定消弧线圈的容量应根据系统5~10年的发展规划确定，并按下式计算：

$$W = 1.35 I_c \frac{U_n}{\sqrt{3}}$$

式中：W--消弧线圈的容量，KVA；

$I_c$ --接地电容电流，A；

$U_n$ --系统标称电压，kV

广州智光电气股份有限公司  
GUANGZHOU ZHIGUANG ELECTRIC CO.,LTD.

地址：广州市黄埔区云埔工业区埔南路51号

电话：020-32113398

传真：020-32113456

网址：[www.gzzg.com.cn](http://www.gzzg.com.cn)

邮编：510760

股票代码：002169