

矿用隔爆型智能真空馈电开关

使用说明书

目录

1	概述	2
2	结构特征与工作原理	3
3	主要技术特征	9
4	安装	10
5	使用	12
6	常见故障及处理方法	15
7	注意事项	15
8	运输	16
9	贮存	16
10	随机文件	16
11	定货规范	16
12	KBZ-630/1140(660)Z 电原理图	附

KBZ-630/1140 (660) Z 矿用隔爆型智能真空馈电开关

1 概述

KBZ-630/1140 (660) Z 矿用隔爆型智能真空馈电开关（以下简称馈电开关），适用于含有爆炸性气体（甲烷）和煤尘的煤矿井下，在交流 50Hz，1140V 或 660V，电流至 630A 的中性点不接地的三相电网中，作为配电开关之用。

1.1 产品特点：

该馈电开关的控制器采用了 16 位微控制器，经过抗干扰处理，工作可靠、保护精度高、反应速度快。具有漏电闭锁、过载、短路、缺相、失压和漏电保护，以及过压、欠压指示功能，并可选配控制模块实现远程监控。

馈电开关采用液晶显示器，显示分闸、合闸、控制信号状态以及电压、电流、绝缘电阻和电网频率等数值，故障发生时自动给出过载、短路、缺相、漏电、欠压、过压等故障的汉字指示，显示直观、易懂。

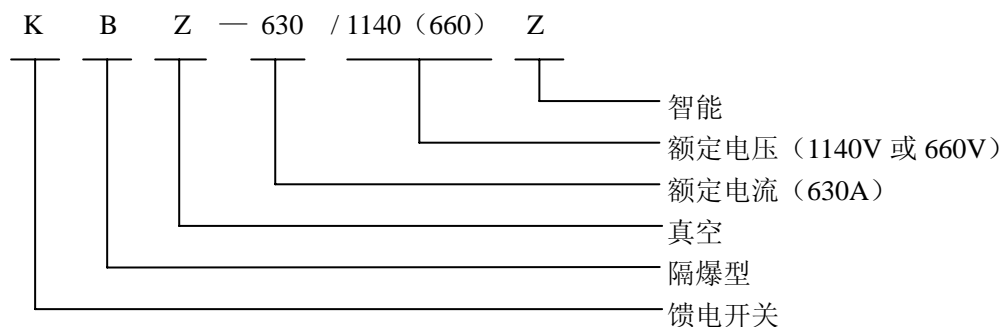
使用前门上的设置按钮可方便地设置运行参数和程控状态。

具有电流检测功能，输出 DC1~5mA 电流信号或 200~1000Hz 脉冲信号。

具有漏电/短路和过载/缺相两路故障接点信号输出。

真空断路器、继电器、电子器件、接插端子等均采用国内外知名厂商优质产品。快开门及大板模块结构，配线简洁。确保整机性能优越，操作方便，工作可靠，易于维修。

1.2 型号含义



1.3 使用条件

- 海拔高度不超过 2000 米；
- 周围环境温度为 -5℃—40℃；
- 周围环境湿度不大于 95% (+25℃)；
- 无破坏绝缘的气体或蒸汽的环境中；
- 无显著冲击振动的地方；
- 能防止雨雪与滴水的地方；
- 与水平面的安装倾斜度不超过 15°。

2 结构特征与工作原理

2.1 结构特征

2.1.1 外形尺寸及重量

外形尺寸 968×699×965

重量 450kg

外形见图 1

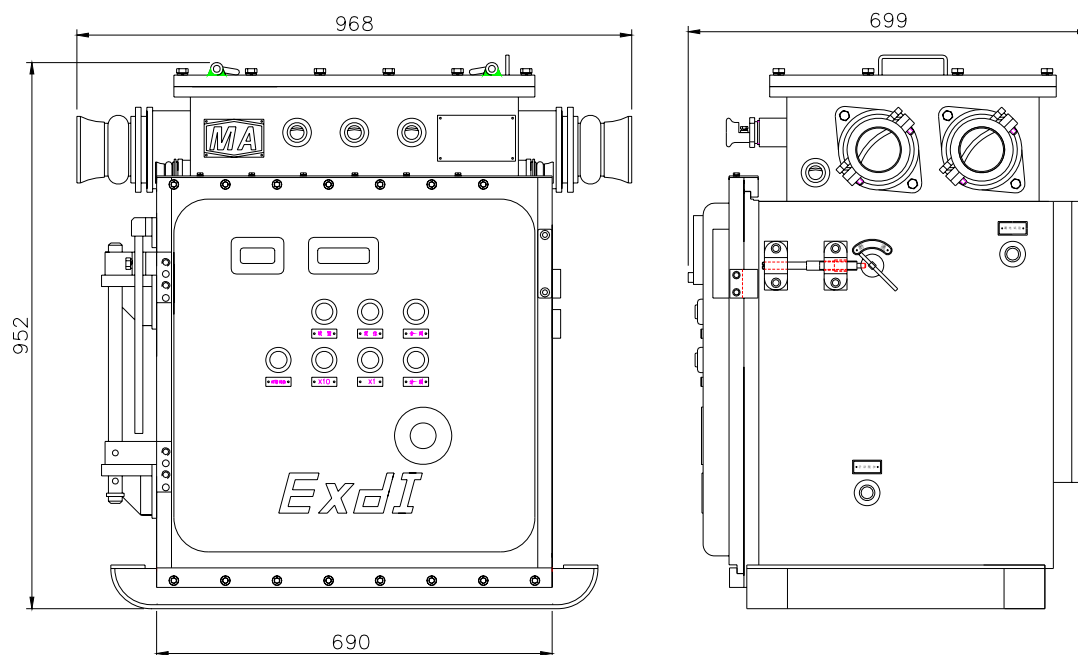


图 1 外形结构图

2.1.2 馈电开关由座在滑撬上的方形隔爆外壳部件，固定在外壳主腔内的主控单元和通过铰链安装于外壳上的主腔门盖部件组成，见图 2。

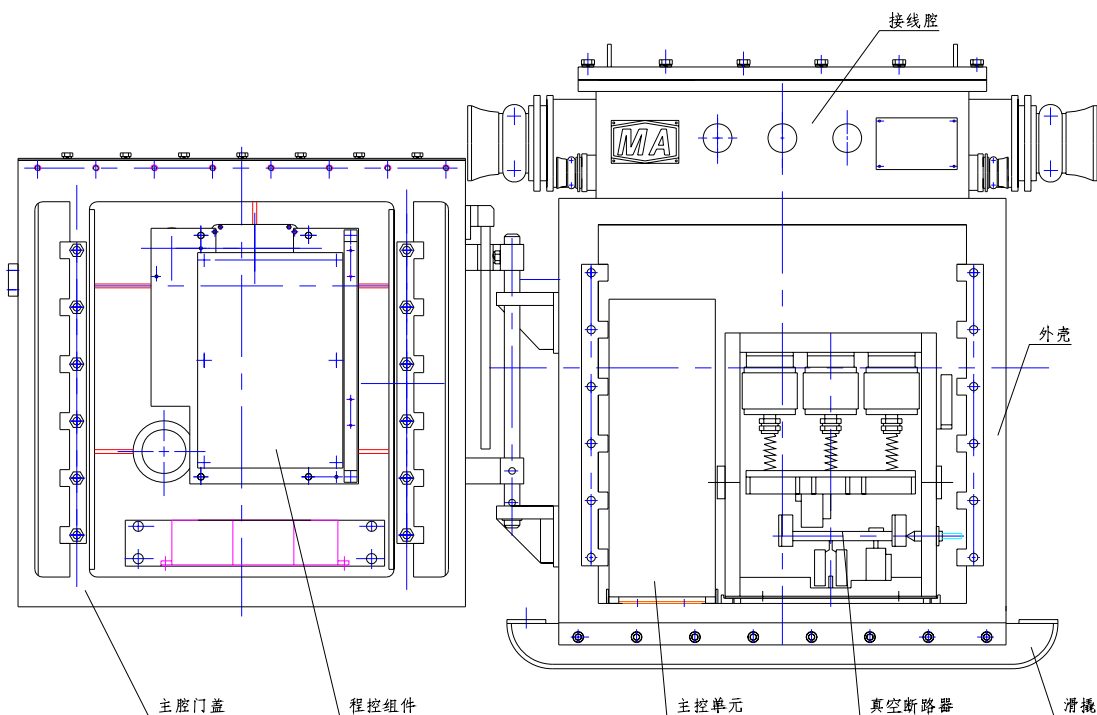


图 2 馈电开关构成图

2.1.3 主腔门盖部件

主腔门盖部件见图 3。它由平面止口式钢板门盖、程控组件和液晶显示组件构成。

2.1.4 主腔门盖部件外面见图 4。开门时需先将馈电开关机壳右侧的机械联锁顶杆旋至门盖平面以内，然后提起馈电开关左侧固定于铰链上的操作手把，将门盖向上抬起大约 30mm 后（不要抬得过高）即可拉动门盖右侧拉手将门打开。关门时，用手平提铰链上的操作手把，转动门盖将其合拢（转动门盖时，注意：1. 操作手把抬起的高度，避免操作手把上部的凸轮与铰链顶撞。2. 避免门盖组件与主腔的联接线束损坏。），然后将馈电开关左侧的操作手把压下，将门盖下压到位，再将机械联锁顶杆旋至门盖平面以外。

程控组件包括程控电路板、底板和安装在底板背面的操作按钮，见图 3 和图 5。

程控组件通过接插件与其它部件进行电联接。必要时将接插件拔出，并将程控组件上的紧固螺钉拧下，程控组件即可取下。

操作按钮用于运行状态及参数的设置（详见 5 使用）、短路试验及近控时对馈电开关进行合闸和分闸控制。馈电开关右侧上方的旋钮用于漏电试验。

2.1.5 主控单元

主控单元的电器和元件主要安装于固定芯架上，部分器件安装于固定芯架后面及右侧的隔爆主腔内。固定芯架见图 6。主控单元主要由以下器件组成：

- (1) 真空断路器 ZK1-630/1.14 用以闭合及分断主回路，辅助触头用于控制线路。
- (2) 电源变压器 T1（1140V、660V/220V、24V、36V）。电源滤波器 LBQ（DL-2D）。
- (3) 控制变压器 T2（220V/22V、11V、11V）。
- (4) 千伏级熔断器 FU1（RL5-5A/1140）。熔断器 FU2、FU3、FU4、FU8。
- (5) 电流互感器 LH1

(6) 交流中间继电器 JZ1、JZ2、JZ3

(7) 中继电源 ZJD1、ZJD2

(8) 漏电检测部件等

馈电开关控制线路使用的导线：千伏级为红色；接地为黑色；其它为别的颜色。千伏级导线套有耐热塑料套管，导线两端套有标线号的短套管。

2.1.6 外壳部件

外壳部件包括方形隔爆外壳和机械闭锁机构。隔爆外壳由主腔和接线腔构成

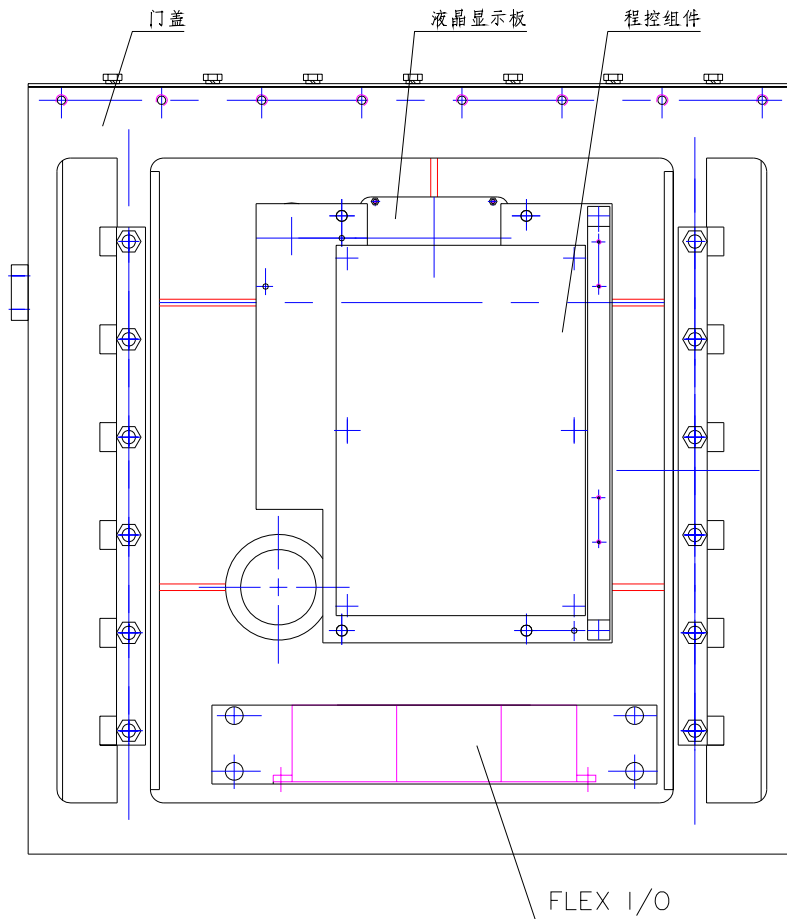


图3 主腔门盖（内面）

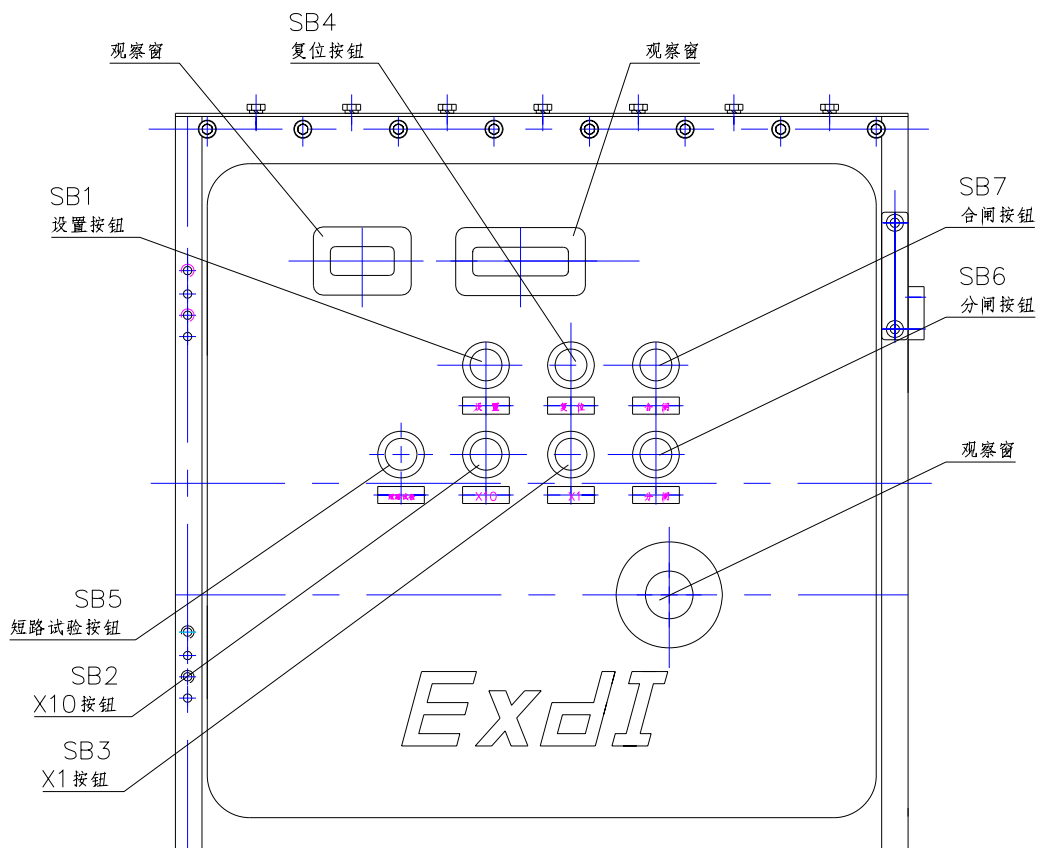


图 4 主腔门盖（外面）

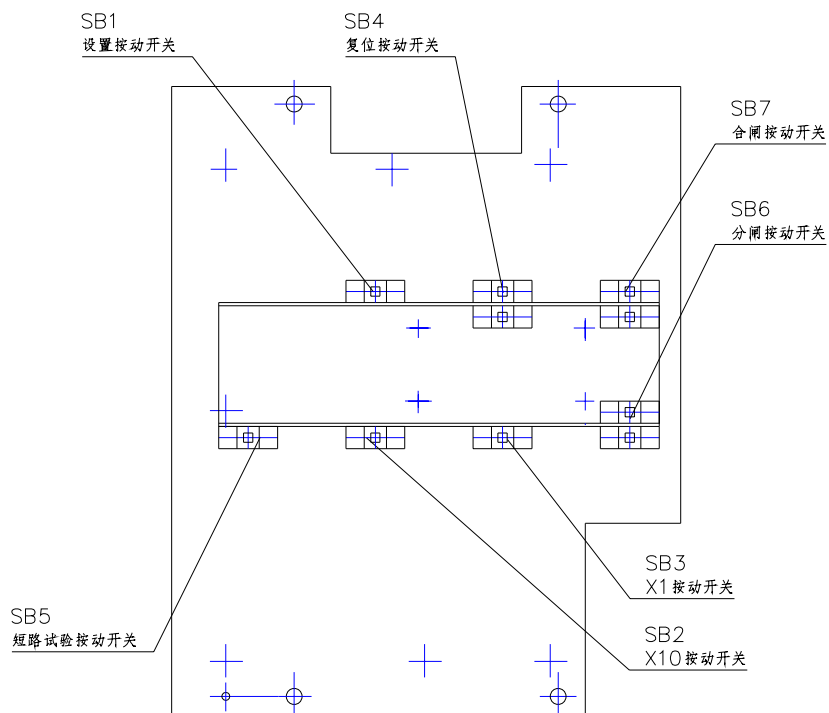


图 5 程控组件反面

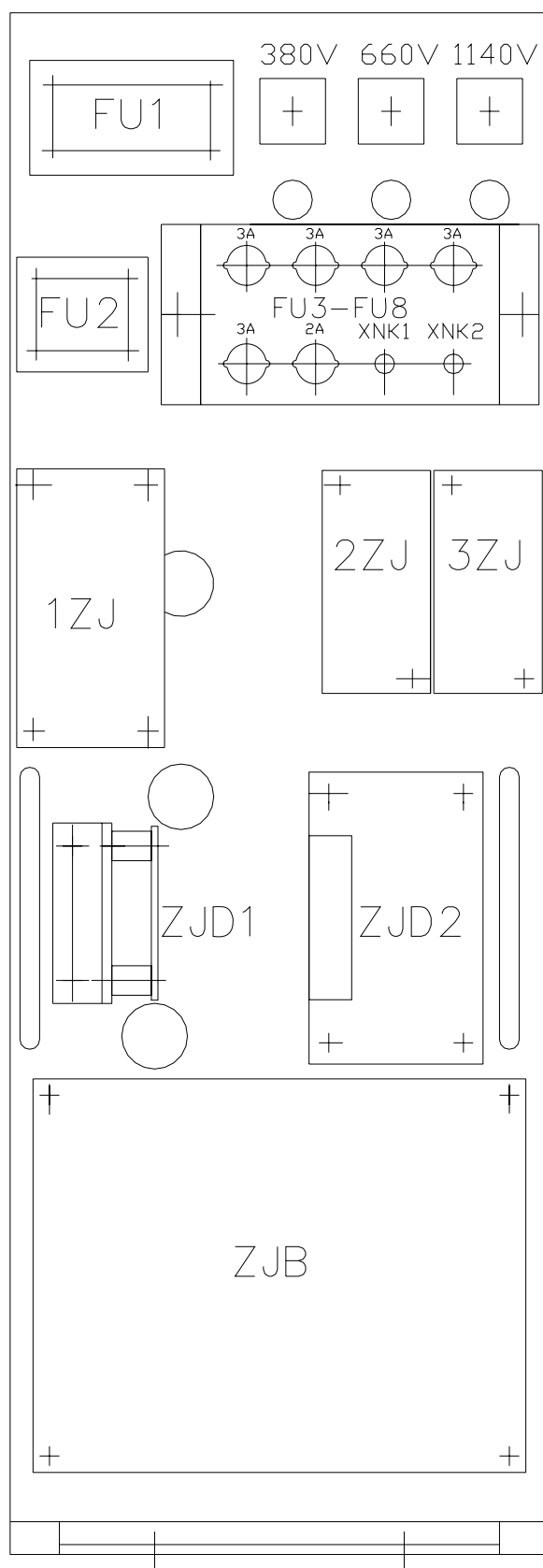


图 6 主控单元

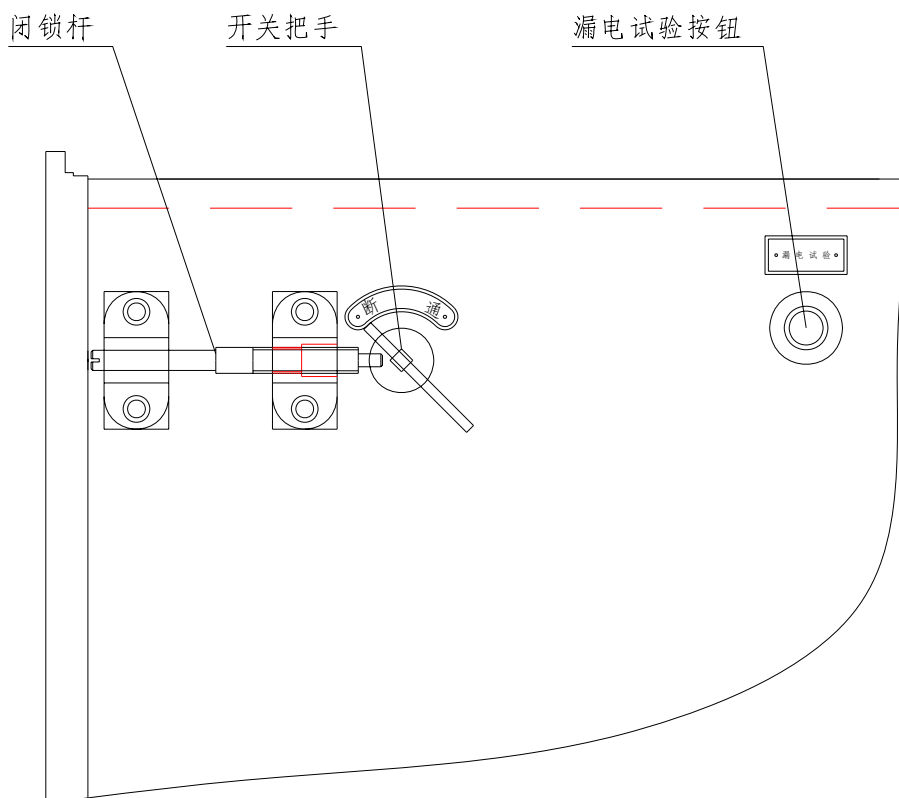


图 7 机械联锁机构

2.2 原理

KBZ-630/1140 (660) Z 用隔爆型智能真空馈电开关采用了 16 位微控制器，控制信号的采集、保护功能的实现和主回路的通断控制均由微控制器完成。

2.2.1 合闸/分闸控制

馈电开关具有近控或远控功能，其控制合闸/分闸的回路共用一套。按合闸按钮时，合闸回路光电耦合器导通，微控制器检测到此信号后便认为外界需要馈电开关合闸，液晶显示器显示“控制合闸”，若此时没有漏电闭锁故障且原来的故障也复位，则微控制器向真空断路器输出合闸信号，通过中间继电器带动真空断路器闭合，同时停止漏电闭锁检测，进入漏电保护检测状态。

按分闸按钮时，分闸回路光电耦合器导通，微控制器检测到此信号后便认为外界需要馈电开关分闸，液晶显示器显示“控制分闸”，微控制器向真空断路器输出分闸信号，通过中间继电器带动真空断路器分闸，同时停止漏电保护检测，进入漏电闭锁检测状态。没有分闸及合闸控制时液晶显示器显示“控制无”。

2.2.2 故障保护

电流互感器 LH1 将 0~6300A 的电流信号转换成 0-150V，无源电流采样器将 0-150V 的电流信号转换成 0-1V 电压信号，通过运算放大器产生 0-5V 电压信号送入微控制器进行 A/D 采样。无源电压采样器将 0-50V 的电压信号转换成 0-1V 电压信号，通过运算放大器产生 0-5V 电压信号送入微控制器进行 A/D 采样。

根据电压、电流有效值的定义，微控制器采用交流直接采样的方法，实时跟踪电网频率，动态调整采样间隔，每周波采样 20 点。微控制器对采样的电压信号进行运算滤波，计算电压结

果大于 1.15 倍额定电压时自动显示过压；计算电压结果小于 0.85 倍额定电压时自动显示欠压。微控制器同时对采样的三相电流信号进行运算滤波，计算电流结果任何一相连续大于速断电流值一定时间（0-2500mS）后自动显示短路，并立即断开真空断路器；计算电流结果任何一相大于 1.2 倍以上额定电流时，微控制器根据过载倍数，依据反时限原则，自动显示过载，并断开真空断路器；计算电流结果任何两相电流值持续相差 0.58 倍以上时，微控制器延时，到达 120S 时，自动显示缺相，并断开真空断路器。

电路工作时，微控制器将检测的电流信号经光电耦合器隔离后进行 D/A 转换，对应 0-1.4 倍额定电流输出 1-5mA 电流。

3 主要技术特征

3.1 额定工作电压：660V、1140V

3.2 额定工作电流：630A

3.3 额定工作制：长期工作制

3.4 最大分断能力：1140V、12.5kA

3.5 操作方式：电动合闸、电动分闸

3.6 馈电开关保护及指示功能的特性参数

- a. 失压保护：失压时馈电开关自动跳闸，瞬时动作；
- b. 过载保护：整定值为 50~630A，过载保护特性如表 1；

表 1

过载倍数	动作时间	状态	复位方式	复位时间
1.05	2h 不动作	冷态		
1.20	0.2-1h	热态	手动	<2min
1.50	90-180s	热态	手动	<2min
2.00	45-90s	热态	手动	<2min
4.00	14-45s	热态	手动	<2min
6.00	8-14s	冷态	手动	<2min

过载保护动作后馈电开关不能自动恢复，故障消除后，须按复位按钮馈电开关才能重新合闸。

- c. 短路保护：短路保护动作电流整定范围为 1500-6300A，瞬动或 0ms-2500ms 可调。

短路保护动作后馈电开关不能自动恢复，故障消除后，须按复位按钮馈电开关才能重新合闸。

- d. 漏电闭锁与漏电保护：动作值及动作时间见表 2；

表 2

主电路额定工作电压 (V)	漏电动作电阻整定值 (kΩ)	漏电闭锁动作电阻整定值 (kΩ)	1 kΩ 电阻动作时间 (ms)
1140	20 kΩ	40kΩ	≤50
660	11kΩ	22kΩ	≤80

漏电闭锁：在分闸状态下，主回路对地绝缘电阻下降到表 2 漏电闭锁动作值以下时，漏电闭锁保护动作，馈电开关禁止合闸。当主回路对地绝缘电阻恢复到表 2 漏电闭锁动作值 1.5 倍以上时自动复位。

漏电保护：在合闸状态下，主回路对地绝缘电阻降到表 2 漏电保护动作值以下时，漏电保护动作，馈电开关跳闸。当主回路对地绝缘电阻恢复到表 2 漏电闭锁动作值 1.5 倍以上时自动复位。

- e. 缺相保护

当馈电开关主回路三相工作电流中的任何两相电流连续相差 0.58 倍以上 120S 时，馈电开关缺相保护动作。

缺相保护动作后馈电开关不能自动恢复，故障消除后，须按复位按钮馈电开关才能重新合闸。

f. 过压及欠压指示

当主回路的电压小于额定电压的 85%时，馈电开关的液晶显示器自动给出欠压指示；当主回路的电压大于额定电压的 115%时，馈电开关的液晶显示器自动给出过压指示。

3.7 具有二路故障保护接点输出，接点容量为 220V、5A。

故障 1：短路/漏电

故障 2：过载/缺相

3.8 具有一路电流检测信号输出，可选电流信号 DC1-5mA 或脉冲频率信号 200-1000Hz，均对应 0-1.4 倍额定电流。

3.9 具有“短路试验”按钮及漏电试验旋钮用于进行短路及漏电试验；具有“设置”、“×1”、“×10”、“复位”按钮用于功能设置及故障复位；具有“合闸”及“分闸”按钮用于馈电开关的就地合闸及分闸。

3.10 馈电开关采用液晶显示器（128×32 点阵），具有汉字显示功能。

运行参数显示：电压值及欠压/过压指示、电流值、绝缘电阻值、电网频率值。

运行状态显示：本馈电开关的分闸/合闸状态及控制信号状态。

故障保护显示：短路、漏电、过载、缺相。

设置状态及参数显示

4 安装

外壳接线腔见图 8，接线端子排接线表见表 4。

4.1 主电路进出线接线柱：进线三个 D11、D12、D13；出线三个 D21、D22、D23。

控制电路进出线穿墙端子和接线端子排：JD1、JD2、JD3 为穿墙端子。XK 为接线排，其中 XK5 故障 1 输出，XK6 故障 2 输出，XK1 是 XK5 和 XK6 的公共端，XK7、XK8 本机状态 1 输出，XK9、XK10 本机状态 2 输出，XK11、XK12 为电流检测模拟量 DC1~5mA 输出端子，XK13、XK14 为电流检测 200-1000Hz 脉冲信号。

JD3 穿墙端子的 1~6 号端子为 FLEXI/O 模块输入、输出端子，供控制系统远程控制用。

4.2 四个主回路进出线口。

4.3 五个控制回路进出线口。

接线嘴数量：

左侧：大号出线嘴 2 个，小号出线嘴 1 个；

右侧：大号出线嘴 2 个，小号出线嘴 1 个；

正面：小号出线嘴 3 个；

接线嘴引入电缆外径： 大号出线嘴：φ32~71mm

小号出线嘴：φ14~21mm

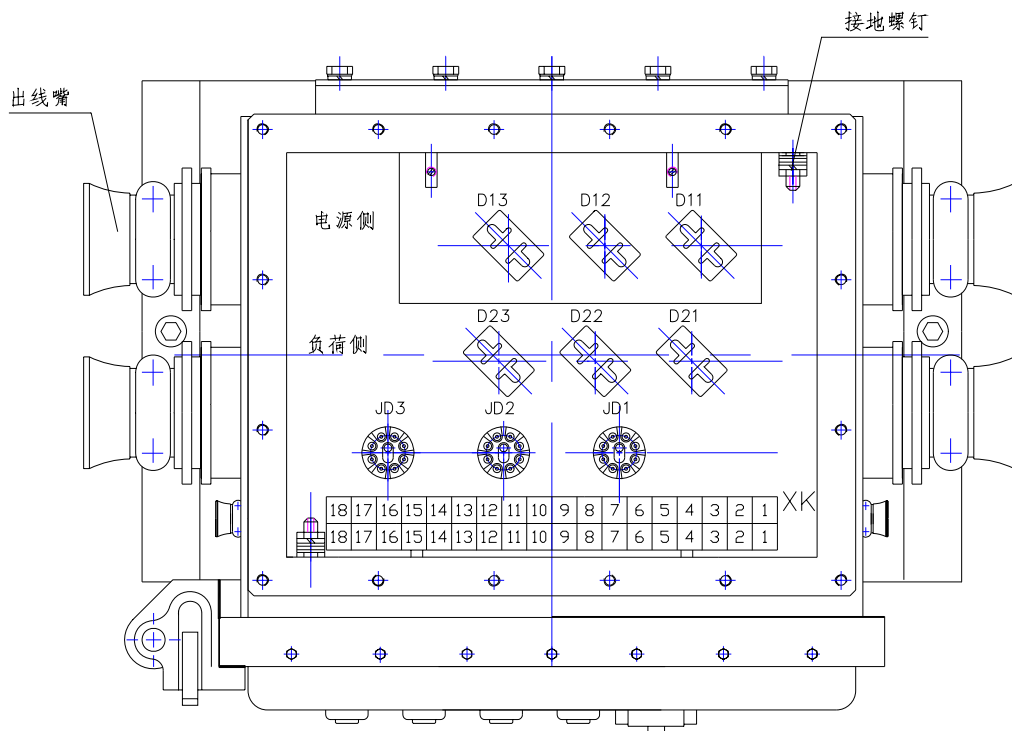


图 8 接线腔内部布置图

表 4 接线端子排接线表

穿墙端子 JD	接线端子 K	信号名称
JD1	1	K5、K6 的公共端
	2	
	3	
	4	
	5	故障 1 (漏电、短路)
	6	故障 2 (过载、缺相)
	7	本机状态 1 (馈电开关的一组常开触点)
	8	
	9	本机状态 2 (馈电开关的一组常闭触点)
JD2	1	10
	2	11
	3	12
	4	13
	5	14
	6	15
	7	16
	8	17
	9	18
JD3	1	FLEXI/O—V 黑
	2	FLEXI/O—CANLow 兰
	3	FLEXI/O—Driam 屏蔽
	4	FLEXI/O—CANHigh 白
	5	FLEXI/O—+V 红
	6	

5 使用

5.1 确认馈电开关内部电源输入接线与实际工作电压是否一致。

馈电开关出厂时将内部输入电压接到 XG1: 1 端子上, 该端子输入电压为 AC1140V。使用前应将馈电开关门盖打开, 检查 XG1 接线排上电源输入接线是否与实际工作电压一致。

当工作电压为 660V 时, 电源输入线接到 XG1 接线排的 XG1: 3 端子。当工作电压为 1140V 时, 电源输入线接到 XG1 接线排的 XG1: 1 端子。

电源输入接线见图 9。

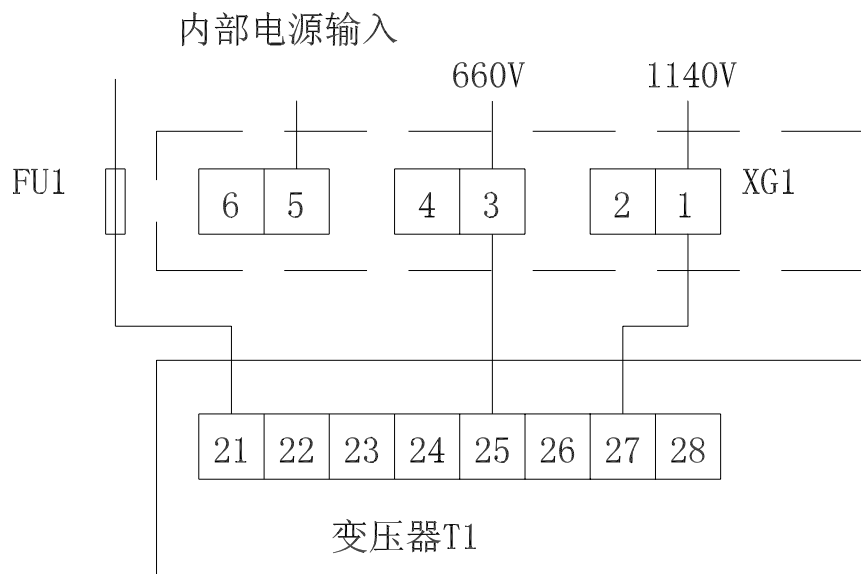


图 9 电源输入接线图

5.2 观察显示

液晶显示器显示运行状态、运行参数和故障信号。无停机故障时自动轮流显示运行状态、运行参数, 有停机故障时自动显示故障内容。

5.2.1 运行状态及运行参数显示:

a. 主回路电压及电流值显示

显示型式

电压:	(V)	A
电流:	(A)	

主回路电压小于额定电压的 0.85 倍时, 液晶显示器右上方 A 处显示为欠压;

主回路电压大于额定电压的 1.15 倍时, A 处显示为过压;

主回路电压在额定电压的 0.85-1.15 倍之间 A 处不显示。

电压显示精度: 设定值 \pm 10%

电流显示精度: \pm 10%

b. 电网频率及主电路绝缘电阻值显示

显示型式

频率:	(Hz)
绝缘电阻:	(KΩ)

频率值无有效值时显示???? (Hz)

绝缘电阻大于 1023KΩ 显示----- (KΩ)

c. 状态显示

显示本机状态、本机控制信号状态和后机运行状态。

显示型式

本机	A
控制	B

本机运行时 A 显示为合闸，本机停止时 A 显示为分闸。

本机合闸控制信号为真时 B 显示为合闸，分闸控制信号为真时 B 显示为分闸没有合闸及分闸控制信号时 B 显示为无。

5.2.2 故障显示

a. 保护显示

显示是否有短路、过载、漏电、缺相等故障发生。

显示型式

短路	过载
漏电	缺相

故障发生时，故障内容在对应的位置显示。短路、过载、缺相发生时有记忆保持功能，故障排除后需人工按复位按钮清除，漏电闭锁或漏电保护动作后绝缘电阻值恢复到表 2 规定动作电阻值 1.5 倍以上时自动复位。

b. 状态故障显示

显示型式

本机返回 A

当本机控制合闸信号发出 3 秒后没能检测到本机已合闸的状态,A 显示为无。

5.3 设置

功能按钮见图 4，门盖上有三个设置按钮：“设置”、“×1”、“×10”。只有本机处于分闸状态时，“设置”按钮才有效。设置的数值只有通过按“设置”按钮回到参数轮流显示状态时才被记忆有效。

5.3.1 设置额定电流值

按“设置”钮一次，显示：

设置状态
额定电流：XXX (A)

每按“X10”一次，XXX 值加 10，按“X1”一次，XXX 值加 1，当 XXX 值大于 630 时自动减去 580，额定电流设置范围 50~630。

5.3.2 设置额定电压

在设置额定电流值状态下，按“设置”钮一次，显示：

设置状态 供电电压：XXXX (V)

每按“X1”一次，XXXX 在“1140”和“660”之间转换。

5.3.3 设置速断电流值

在设置供电电压值状态下，按“设置”钮一次，显示：

设置状态 速断电流：XXXX (A)

每按“X10”一次，XXXX 值加 100，按“X1”一次，XXXX 值加 10，当 XXXX 值大于 6300 时自动减去 4800，速断电流设置范围 1500~6300。

5.3.4 设置电流输出测试

在设置速断电流值状态下，按“设置”钮一次，显示：

设置状态 电流输出测试：5mA

该功能用于输出 1.4 倍额定电流时的 5mA 电流，可用于满量程电流输出校验。

5.3.5 设置速断延时

在设置 5mA 标准电流输出状态下，按“设置”钮一次，显示：

设置状态 速断延时：XXXX (ms)

该功能用于设置检测到的本开关电流连续大于速断电流多长时间才确认为短路故障。

每按“X10”一次，XXXX 值加 100，按“X1”一次，X 值加 10，当 XXXX 值大于 2500 时自动复零，延时时间设置范围 0~2500ms。

5.3.6 设置漏电延时

在设置速断延时状态下，按“设置”钮一次，显示：

设置状态 漏电延时：XXXX (ms)

该功能用于设置检测到的本开关连续产生漏电多长时间才确认为漏电故障。

每按“X10”一次，XXXX 值加 100，按“X1”一次，X 值加 10，当 XXXX 值大于 2500 时自动复零，延时时间设置范围 0~2500ms。

在本设置状态下，再按“设置”钮一次，设定参数即可被记忆，同时恢复到参数轮流显示状态。

5.4 故障试验检查

“短路”试验按钮见图 4，用于模拟短路试验，馈电开关合闸前按下“短路”试验按钮，“短路”故障立即显示，故障 1 常开接点闭合。

“漏电”试验旋钮见图 1，用于模拟漏电试验，馈电开关合闸前将“漏电”旋钮打向“漏电”位置，漏电故障立即显示，故障 1 常开接点闭合。

5.5 复位

“复位”按钮见图 4，用于故障产生后的人工复位和清除。

5.6 馈电开关的操作控制

馈电开关具有近控、远控运行方式选择，通过远程传输模块可实现远程控制。

5.6.1 近控

当在“近控”方式时，按门盖上的“合闸”按钮(见图 4)，馈电开关就地合闸。

按门盖上的“分闸”按钮可使馈电开关就地分闸。

5.6.2 远控

当 FLEXI/O 使馈电开关处在“远控”方式时，按门盖上的“合闸”按钮不起作用，但外壳上的“分闸”按钮按下即可停机。由控制系统控制馈电开关。

5.6.3 手动分闸

当紧急情况下，按门盖上的分闸按钮电动分闸不起作用时，可按下馈电开关右侧面下部的
手动分闸按钮，对馈电开关手动分闸!!!

5.7 保护动作后的清除和复位

漏电闭锁及漏电保护后,当主电路对地绝缘电阻恢复到表 2 动作值 1.5 倍以上时自动恢复。

短路、过载和缺相保护动作后起动机不能自动恢复。故障消除后，须按“复位”按钮复位后馈电开关才能重新合闸

6 常见故障及处理方法

故障现象	原因分析	排除方法
开关送电后无指示,合闸不动作。	前级没有来电	检查前级电源、电压
	熔断丝 FU1 断	检查 FU1
	主控板故障	检查主控板
开关送电后有指示,合闸不动作。	漏电闭锁	检查线路绝缘
	前级电源电压过低	检查前级电源电压
	熔断丝 FU2 断	检查 FU2
	中继 ZJ1 有故障	检查中继 ZJ1

7 注意事项

7.1 馈电开关安装使用前应检查在运输过程中有无损坏，各部件及线路接线有无松动，发现问题应及时处理。

7.2 应注意馈电开关内部电源输入接线与实际工作电压是否一致，否则应改变接线端和重新设置工作电压!!!

7.3 暂不使用的喇叭口应用压盘、金属堵板和密封圈可靠地密封，防爆结合面应定期涂油防锈。

7.4 井上地面试验要严格执行电工操作规程，一般不得拆除闭锁装置开门试验，特殊情况下要采取有效安全措施，防止人身事故。

7.5 严禁带电插拔电子插件以免损坏器件。

- 7.6 电子智能保护系统采用高可靠性 IC 元件并装有控制程序，不要随意拆卸。
- 7.7 每台馈电开关均试验合格后出厂，用户验收如进行耐压试验应按产品标准要求进行，注意一定要拆下阻容吸收装置，否则会造成元件损坏；进行低压大电流试验时应拔下电源变压器 T1 原端 FU1 熔断器芯，并对电源变压器 T1 原端另外供电，否则可能发生人身、设备事故。
- 7.8 建议每班运行前应使用试验按钮对馈电开关进行模拟故障检查，确认动作正常、显示正确后再复位投入运行。
- 7.9 馈电开关在井下装卸及搬运过程中应避免强烈振动，严禁翻滚。
- 7.10 使用过程中不得随意更改控制系统、保护系统，以免影响整机性能。

8 运输

包装后的产品，在避免雨雪直接淋袭的条件下，可适用各种运输方式。

9 贮存

产品包装后，可在温度-5~40℃，干燥无腐蚀性物质的库中存放半年。

10 随机文件

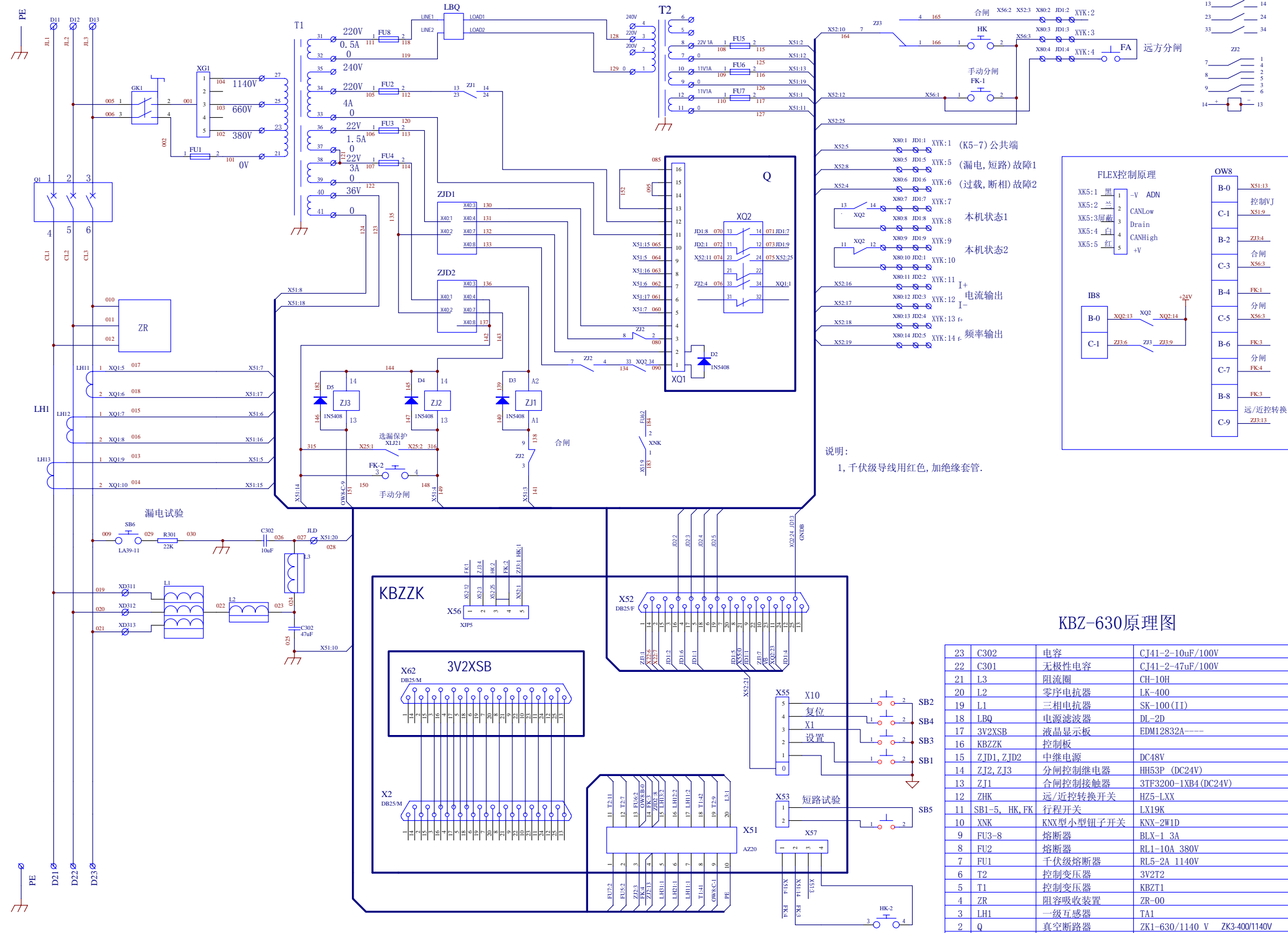
随同产品装箱的文件：

装箱单	1 份
产品合格证	1 份
产品使用说明书	1 份

11 定货规范

定货时须指明：

- 1、馈电开关的型号
- 2、信号输出类型（电流或频率）
- 3、订购台数



KBZ-630原理图

23	C302	电容	CJ41-2-10uF/100V	1	
22	C301	无极性电容	CJ41-2-47uF/100V	1	
21	L3	阻流圈	CH-10H	1	
20	L2	零序电抗器	LK-400	1	
19	L1	三相电抗器	SK-100(1I)	1	
18	LBQ	电源滤波器	DL-2D	1	
17	3V2XSB	液晶显示板	EDM12832A----	1	
16	KBZZK	控制板		1	
15	ZJD1, ZJD2	中继电源	DC48V	2	
14	ZJ2, ZJ3	分闸控制继电器	HH53P (DC24V)	1	
13	ZJ1	合闸控制继电器	3TF3200-1XB4 (DC24V)	1	
12	ZHK	远/近控转换开关	HZ5-LXX	1	
11	SB1-5, HK, FK	行程开关	LX19K	9	
10	XNK	KNX型小型钮子开关	KNX-2W1D	1	
9	FU3-8	熔断器	RLX-1 3A	6	
8	FU2	熔断器	RL1-10A 380V	1	
7	FU1	千伏级熔断器	RL5-2A 1140V	2	
6	T2	控制变压器	3V2T2	1	
5	T1	控制变压器	KBZT1	1	
4	ZR	阻容吸收装置	ZR-00	1	
3	LH1	一级互感器	TA1	3	
2	Q	真空断路器	ZK1-630/1140 V ZK3-400/1140V	1	
1	GK1	电源控制开关	HZ10-25/174	1	
序号	代号	名称	型号规格	数量	备注