

## 一、范围

- 1、本《安装使用说明书》规定了ZW -126/T1600-40 型户外真空断路器的主要技术参数,产品结构以及安装、操作、使用和维护的原理及方法。
- 2、本文件适用于在正常使用条件下,额定电压为 126kV 的户外三相交流真空断路器及其所配机构。

## 二、引用标准

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| GB1984-1989       | 交流高压断路器              |
| DL/T402-1999      | 交流高压断路器订货技术条件        |
| GB/T11022-1999    | 高压开关设备和控制设备标准的共用技术条件 |
| GB311.1-1997      | 高压输变电设备的绝缘配合         |
| GB/T16927.12-1997 | 高压试验技术 第一部分 一般试验条件   |
| GB3309-1991       | 高压开关设备常温下的机械试验       |
| GB4473-1984       | 交流高压断路器的合成试验         |
| GB4208-1993       | 外壳防护等级的分类            |
| GB/T5582-1993     | 高压电力设备外绝缘污秽等级        |
| GB11023-1989      | 高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法   |
| GB/T8905-1998     | 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则   |
| GB/T13540-1992    | 高压开关设备抗地震性能试验        |
| JB/T7844-1995     | 气压瓷套通用技术条件           |
| GB/T4472-1992     | 交流高压断路器近区故障试验        |
| GB12022-1989      | 工业六氟化硫               |
| GB7675-1987       | 交流高压断路器的开合电容器组试验     |
| JB5871-1991       | 交流高压断路器的线路充电电流开合试验   |

## 三、概述：

ZW -126/T1600-40 型户外真空断路器是以真空灭弧室为灭弧元件,六氟化硫气体为填充绝缘介质的户外三相交流真空断路器。

其额定电压为 126kV、交流频率为 50HZ。

本断路器的操动为弹簧储能式凸轮连杆机构。具备手动和电动储能及手动和电动分合闸操作性能。电动可直流近程和远程控制。

本断路器结构简单,开断能力强,操作功能齐全,无爆炸危险。主要适用于交流 50Hz,126kV 的电网中,供电力系统控制和保护用。

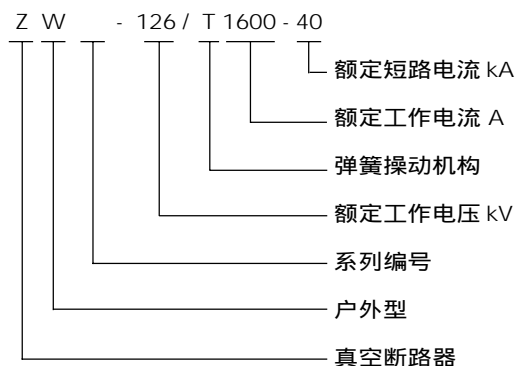
## 四、正常使用条件

- 1、周围空气温度：上限：+40℃，下限：一般地区 -30℃，高寒地区 -40℃。
- 2、海拔：不高于 1000M。
- 3、风压不超过 700Pa (相当于风速 34m/s)。
- 4、覆冰厚度不大于 10mm。
- 5、空气污秽程度 IV(公称爬电比距 > 31mm/kV)。
- 6、地震：地震烈度不超过 8 度；无经常性剧烈震动，否则应采取隔震措施。
- 7、周围空气应不受腐蚀性或可燃性气体、水蒸气等明显污染。

注：如产品的使用条件超出以上规定的,由用户与制造厂协商确定。

## 五、产品型号及技术参数：

### 1、产品型号含义：



### 2、技术参数：见表 1

## 六、产品结构及工作原理

### 1、产品整体结构及外形见图 1。

本产品采用三相瓷柱式结构(瓷柱内有真空灭弧室)。三相配用一个弹簧操动机构、连接横梁、立柱等。

### 2、产品结构及工作原理：

表 1. 技术参数

| 序 号 | 名 称                | 单 位               | 数 值           | 备 注 |
|-----|--------------------|-------------------|---------------|-----|
| 1   | 额定电压               | kV                | 126           |     |
| 2   | 额定雷电冲击耐受电压峰值       | kV                | 550           |     |
| 3   | 1min 工频耐受电压        | kV                | 230           |     |
| 4   | 额定频率               | Hz                | 50            |     |
| 5   | 额定工作电流             | A                 | 1600          |     |
| 6   | 额定短路开断电流           | kA                | 40            |     |
| 7   | 额定短路关合电流           | KA                | 100           |     |
| 8   | 额定短路耐受电流           | kA                | 40(4s)        |     |
| 9   | 首相开断系数             |                   | 1.5           |     |
| 10  | 上升比率               | kV/ $\mu$ s       | 0.75          |     |
| 11  | 额定瞬时恢复电压峰值         | kV                | 2.6           |     |
| 12  | 合闸时间               | ms                | 120 $\pm$ 0.2 |     |
| 13  | 分闸时间               | ms                | 50 $\pm$ 10   |     |
| 14  | 合闸速度               | m/s               | 1.3 $\pm$ 0.2 |     |
| 15  | 分闸速度               | m/s               | 3.5 $\pm$ 0.2 |     |
| 16  | 电机储能时间             | S                 | < 20          |     |
| 17  | 电机电压               | V                 | DC110 或 220   |     |
| 18  | 电机功率               | W                 | 400           |     |
| 19  | 电机电源电流             | A                 | 9 $\pm$ 2     |     |
| 20  | 分合闸线圈电压            | V                 | DC110 或 220   |     |
| 21  | 分合闸线圈电流 DC110/220V | A                 | 4/2.5         |     |
| 22  | 额定 SF6 气体压力        | Mpa               | 0.1 ( 20°C )  |     |
| 23  | SF6 气体年泄漏率         |                   | <3%           |     |
| 24  | 标准操作循环             | O-0.3s-CO-180s-CO |               |     |
| 25  | 主电路电阻              | $\mu\Omega$       | <80           |     |
| 26  | 动静触允许磨损累计厚度        | mm                | 3             |     |
| 27  | 机械寿命               | 次                 | 10000         |     |
| 28  | 电寿命                | 次                 | 20            |     |
| 29  | 总重量                | Kg                | 3000          |     |

真空断路器的每相通过机械连接起来,以便它能被同时操作。真空断路器在三相灭弧瓷套内部装有真空灭弧室。操作机构、控制设备等安装在操作箱内。

#### (1) 单极灭弧室

图 2 表明了单极灭弧室内部结构,它利用真空灭弧室作为开断电流,瓷套内充有 SF6 气体,真空灭弧室静导杆通过上导电环与上部接线端子相连。

真空灭弧室动导杆通过下部导电环与下部接线端子相连。

真空灭弧室的动导杆连接到绝缘拉杆上,通过绝缘拉杆的垂直运动来分合真空灭弧触头,电流按照下列流道流动:上接线端子 上导电环 真空灭弧室静导杆 真空灭弧室静触头 真空灭弧室动触头 真空灭弧室动导杆 下

导电环 下接线端子。

#### (2) 触头施力机构和三相连接横梁。

触头施力机构耦接到绝缘拉杆上,当真空断路器合闸时在真空灭弧室触头间施加压力。

三相连接器,传递合闸机构产生的合闸力和分闸弹簧机构产生的分闸力。

#### (3) 操作机构(见图 3)

操作机构由合闸机构、合闸弹簧储能机构、分闸机构、缓冲器、控制装置和显示装置等组成。

##### a) 合闸机构

见图 3 中分闸状态示意图 A:

合闸机构由凸轮、合闸弹簧、滚子、合闸挚子、合闸电磁铁及手动合闸拉杆等组成。由于分闸弹簧在合闸操作

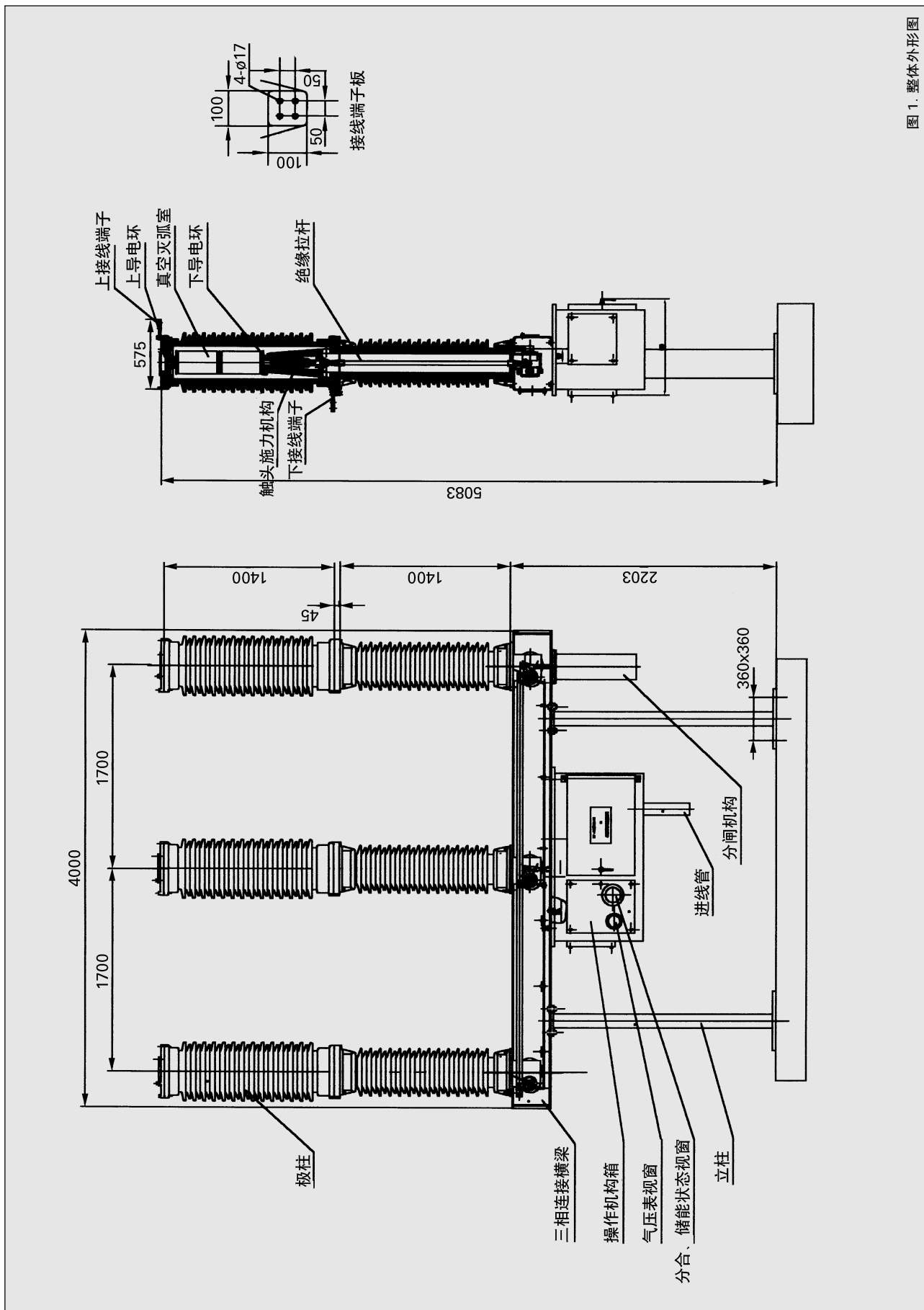


图 1. 整体外形图

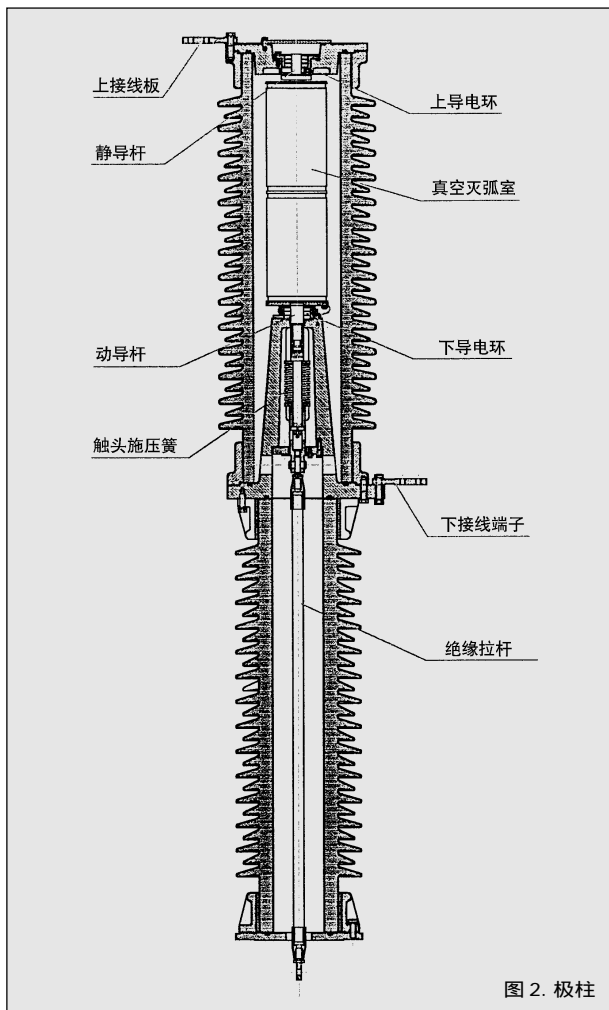


图 2. 极柱

过程中对分闸弹簧储能,因而保证断路器在得到分闸指令时可以迅速进行分闸操作。

合闸过程如下:

按合闸按钮或接到远程合闸指令 合闸电磁铁 10 动作(或拉动合闸手柄) 储能挚子 6 逆时针转动 合闸弹簧 9 释放 推动凸轮 8 逆时针转动 凸轮压动连杆机构 4 使拐臂 16 逆时针转动 水平拉杆 15 向左移动、同时分闸弹簧 22 储能 绝缘拉杆 21 带动动触头向上运动 断路器合闸 合闸保持挚子 5 保持合闸状态。

b) 合闸弹簧储能机构

合闸弹簧储能机构是通过链条传动,使减速机 1(电机+减速器)的驱动力矩带动凸轮 8 逆时针转动压缩合闸弹簧进行储能,储能后由储能挚子保持储能状态

c) 分闸机构

分闸机构是应用分闸挚子脱扣的方法而使机构分闸。当在合闸状态时或在刚合闸完瞬间又给出分闸命令时,操

作机构利用分闸挚子的动作将断路器迅速变成分闸状态。

分闸过程如下:

按分闸按钮或接到远程分闸指令 分闸电磁铁 11 动作(或拉动分闸手柄) 分闸半轴 23 顺时针转动 分闸挚子组 12 逆时针转动 分闸弹簧 22 释放 拉动水平拉杆 15 向右移动 绝缘拉杆 21 带动动触头向下运动 断路器分闸 连杆组 4 向下运动脱离合闸保持挚子 5 后恢复到分闸状态。

(4) 附属装置

附属装置主要包括手动储能联锁机构、断路器分合状态显示机构、储能簧储能状态显示机构、SF<sub>6</sub> 气体管道及表系统、电加热器等。

(5) 电气控制设备

电气控制设备可以实现真空断路器的电动分合闸、电气联锁、防跳跃、远远程控制、自动储能及各种保护等功能。

图 4 为电气原理图;图 5 为电气接线图。

## 七、安装与调整

1、预制地基:按图 6 施工。

2、开箱和吊装

注意:1. 不要损坏绝缘子 2. 小心不要损坏 SF<sub>6</sub> 气体管子。

3、检查

开箱后,检查下列项目:

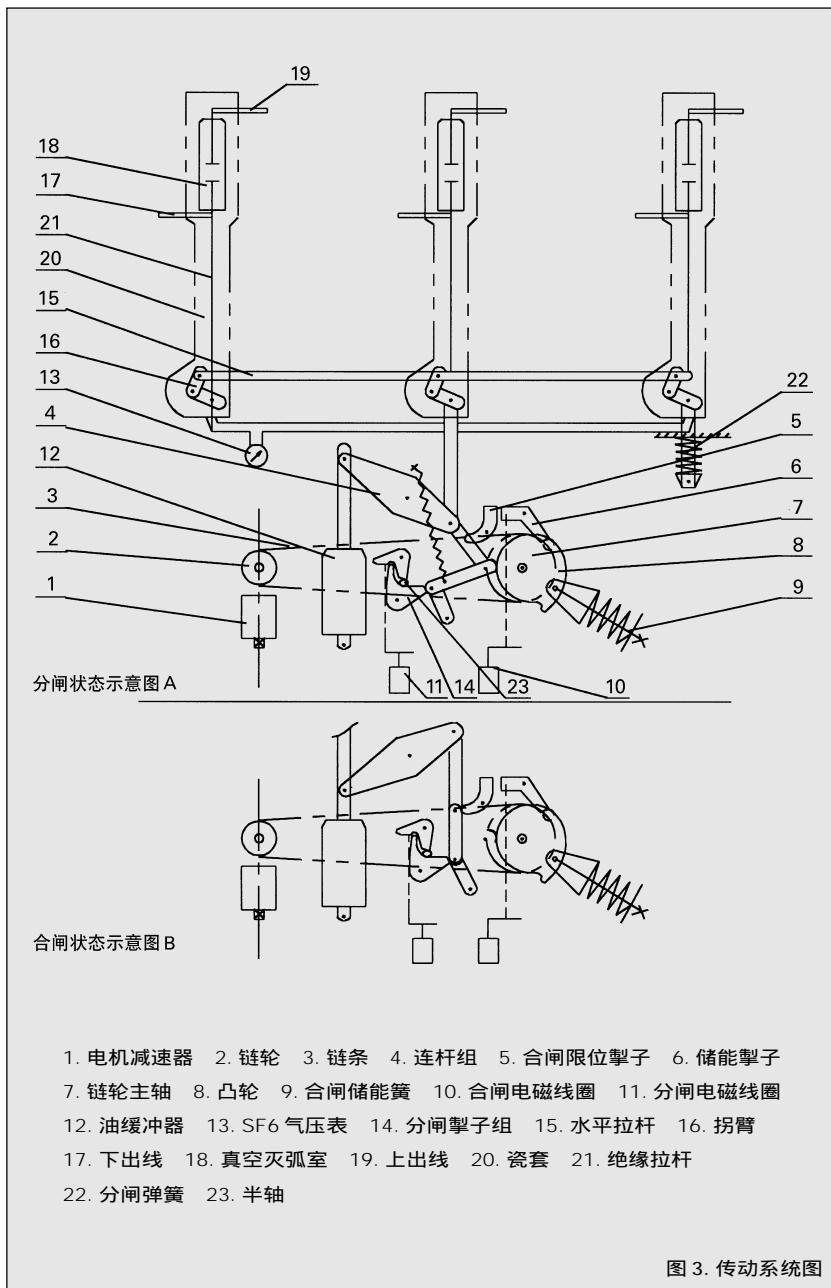
- (1) 对照包装表检查设备名称和数量。
- (2) 检查断路器或设备是否在正常状态。

4、安装

应按下列步骤进行安装:

- (1) 将断路器机构及连同支柱吊装在地基座上固定基础螺栓。
- (2) 吊起单极灭弧室拆下支架放好 O 型圈。按标记安装在断路器的拐臂箱上待三个单极分别安装好后,将绝缘拉杆和拐臂箱的拐臂连上销子。
- (3) 连接地线。
- (4) 安装电缆保护管。
- (5) 从断路器上去除吊装卡具,并把吊装用螺栓拧进吊装卡具安装孔。(6)进行抽真空、充 SF<sub>6</sub> 气并进行检漏。

5、安装后的检查



安装后,应检查下列项目:

- (1) 核实断路器和立柱是否分别与接地线相连。
- (2) 检查电缆保护管是否安装好。
- (3) 检查吊装用具是否已全部拆除。
- (4) 观察瓷套、SF6 气体管路或其它断路器部件是否损坏。
- (5) 检查上下接线端子的安装螺栓是否松动。
- (6) 检查 SF6 气体压力是否正常。

## 八、使用和维护

### 1、使用(参照图 7)

#### (1) 弹簧储能操作

当合闸弹簧在释放完成时,给出电动机转动信号,电动机开始转动并给出一个弹簧储能命令。通过减压器使电机驱动力经链传动增加两倍,通过凸轮逆时针方向旋转,使合闸弹簧储能。储能完成后合闸弹簧通过死点,与合闸凸轮装配的滚轮与合闸定位件啮合,因此电动机

停止转动,这时具备合闸条件(合闸弹簧储能完成)。

#### (2) 合闸操作

未合上断路器,断路器应处于分闸状态,且合闸弹簧应储能。

当给出合闸命令时,合闸电磁铁励磁,吸引拐臂且与连杆连接的合闸定位件逆时针旋转,并从滚轮上脱开。当合闸凸轮在合闸弹簧力的作用下进一步逆时针旋转时,合闸弹簧被释放。

当合闸弹簧释放时,同时给出弹簧储能命令,合闸弹簧开始储能。

当合闸弹簧释放时,合闸凸轮压迫滚轮然后抑制住合闸状态时的曲柄连杆。当合闸弹簧开始储能时,合闸凸轮从滚轮上脱开,因此,定位件与曲柄连杆机构中间的销钉啮合,于是曲柄连杆保持合闸状态。

当合闸弹簧释放时,合闸凸轮旋转,与主轴相连的链轮开始空转。

#### (3) 分闸操作

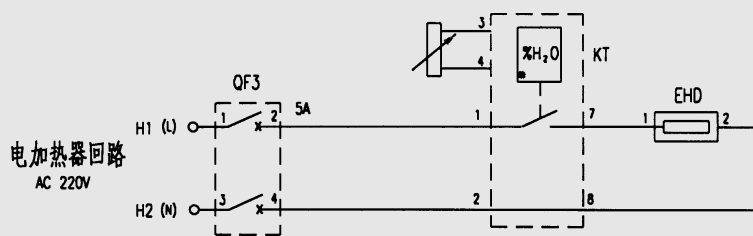
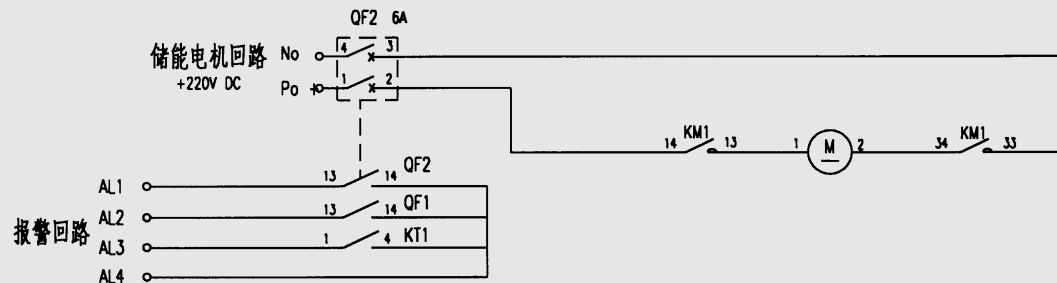
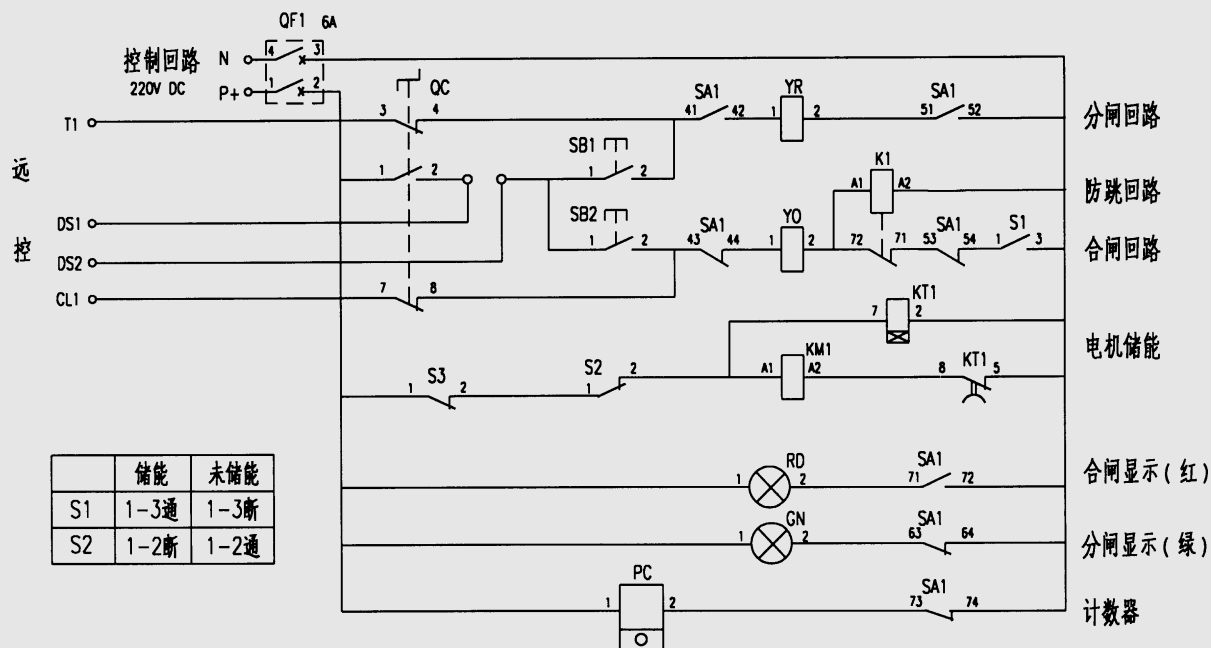
当给出分闸命令时,分闸电磁铁励磁,啮合的轴顺时针旋转。啮合的轴从啮合的拐臂上释放,分闸定位件也从啮合的拐臂上释放。

当分闸定位件从啮合的拐臂上释放时,分闸定位件从具有分闸弹簧和触头施力弹簧的力的滚子上脱落,因此使主拐臂旋转。曲柄连杆压向左边且曲柄连杆从定位件上释放,因此,机构处于分闸位置。

在分闸操作时,连杆暂时折叠,但在恢复弹簧作用下在合闸操作前曲柄连杆处于分闸位置。

#### (4) 合 - 分操作

当在合闸中间或合闸操作刚完成后,又给出分闸命令时,即使滚子



- |            |               |           |           |          |          |
|------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------|
| QF1 直流断路器  | QC 选择开关(远、近控) | SB1 分闸按钮  | SB2 合闸按钮  | YR 分闸线圈  | YO 合闸线圈  |
| SA1 辅助开关   | S3 手动储能联锁开关   | S1 储能联锁开关 | S2 储能控制开关 | RD 合闸指示灯 | GN 分闸指示灯 |
| QF2 电机自动开关 | KM1 直流接触器     | KT 温度控制器  | RB 制动电阻   | PC 计数器   | M 电机     |
| QF3 加热器开关  | K1、K2 中间继电器   | EHD 电加热器  | KT1 时间继电器 |          |          |

图 4. 电气原理图

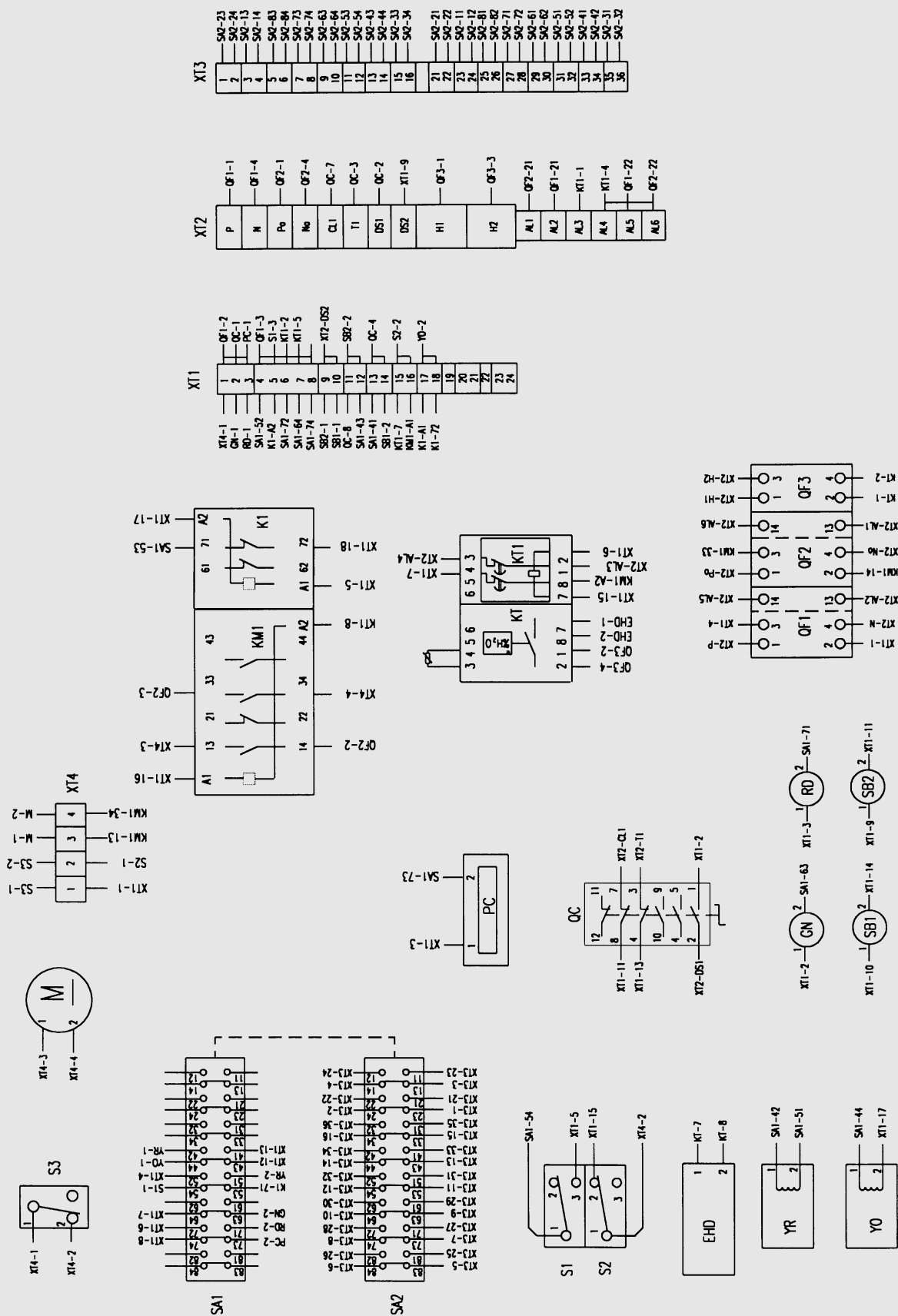


图5. 接线图

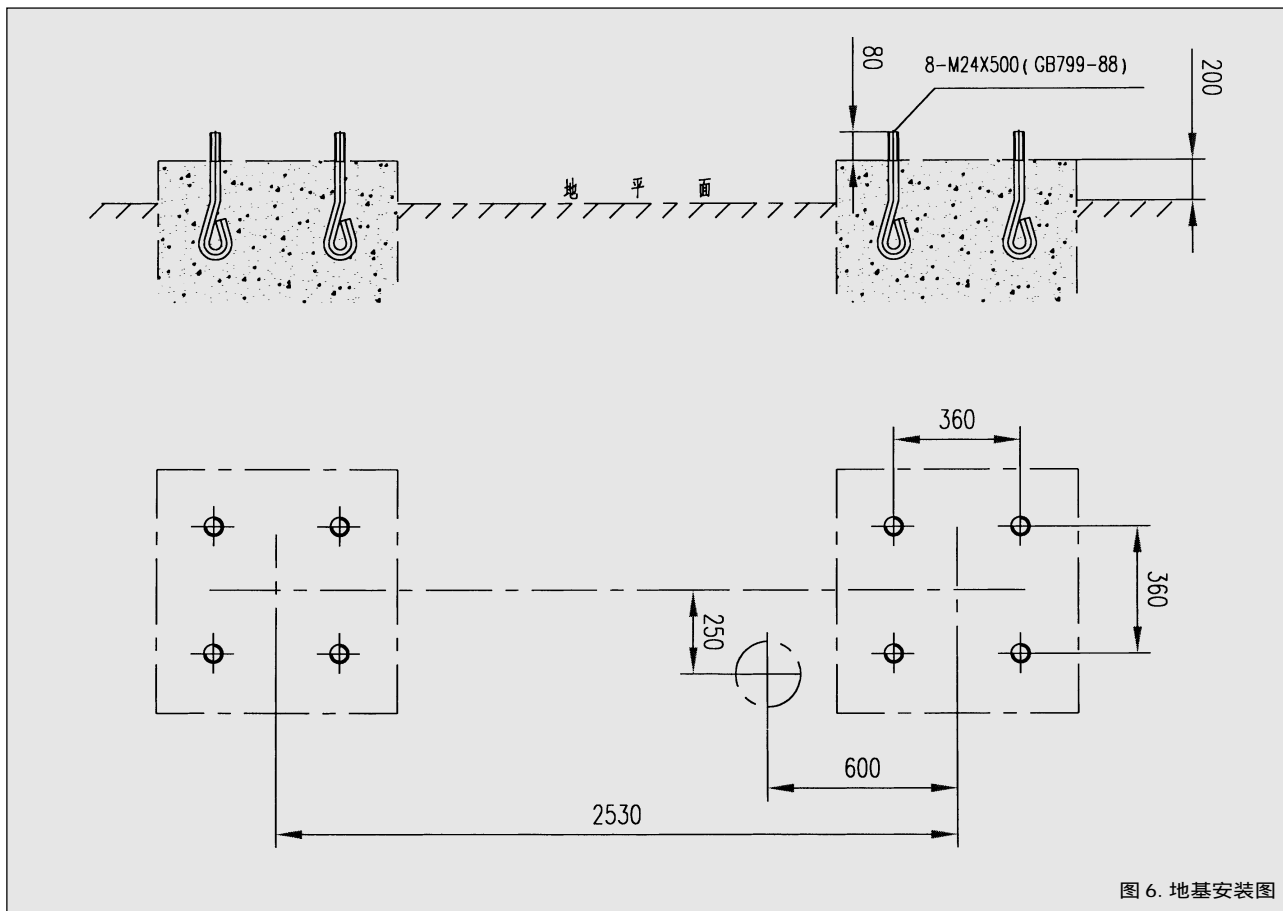


图 6. 地基安装图

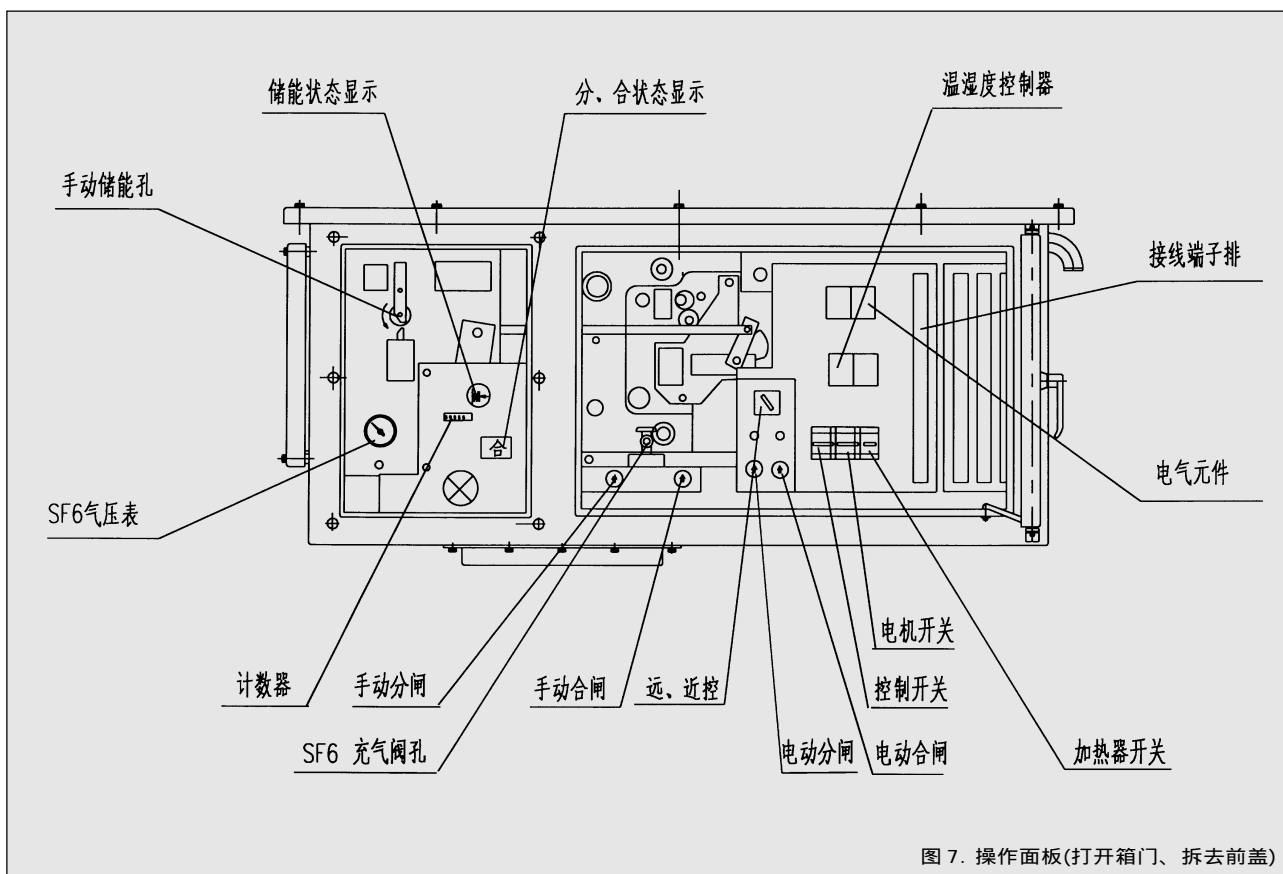
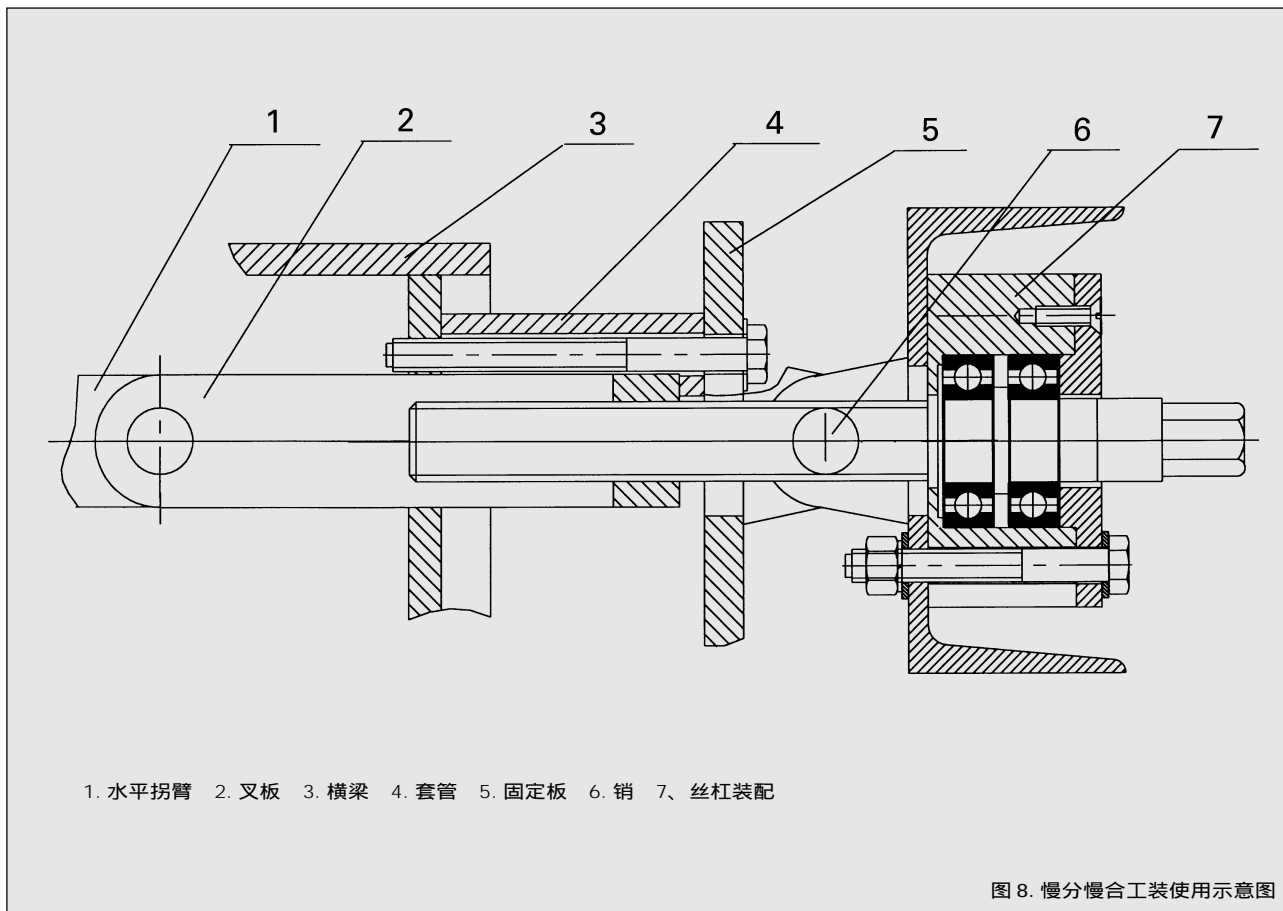


图 7. 操作面板(打开箱门、拆去前盖)





受凸轮压迫。分闸操作不受合闸凸轮位置的影响，分闸会顺利完成。

#### (5) 手动操作

##### (i) 手动合 -- 分操作

当手动合分操作时，打开门，如需断路器合闸，拉手动操作合闸手柄，要断路器跳开时，拉手动分闸手柄。

注意：在断路器合闸位置时，如果拉手动合闸手柄，释放合闸弹簧，断路器可能因震动损坏，因此，当断路器已合闸时，不要拉这个手动合闸手柄。

##### (ii) 用手动储能手柄对合闸弹簧储能

a) 通过储能 -- 释放指示器，检查合闸弹簧是否释放。

b) 打开前盖。

c) 打开手动手柄闭锁开关和拐臂，将合闸弹簧手动储能手柄插入手柄插口内，一直插到电动机后的方轴为止。

注意：手柄的插入应一直插到电动机后面的转轴为止，以便二者配合并且储能手柄闭锁装置与手柄棘爪啮合。

d) 按照指示牌上的储能方向箭头所示，逆时针转动手

动储能手柄。

由于储能手柄有手柄闭锁装置闭锁，因而可防止反转，即使手放开，也不会转动。

注意 1：如果手柄在手动储能操作未到位时拉出，则合闸弹簧会自然释放。因此转动手柄时，应牢固握住以防止在储能操作的中间拉出手柄。

注意 2：如果闭锁装置从手动手柄的棘爪上脱开，当手柄从手上脱开时，转轴将反转，对操作者有危害。

e) 当滚轮与定位件啮合时，可以听到“卡塔”声音，表示合闸弹簧已储能完毕。对照储能 -- 释放指示器检查合闸弹簧储能和释放位置是否正确(大约手柄转 250 转即可完成储能操作)。

f) 在手动储能操作完成时，应取出手柄。

(iii) 慢合慢分操作 见图 8 慢合慢分工装在维护、检查、调整时用于慢合、慢分。

按下列顺序进行：

a) 断开电源

b) 通过手动合闸操作，合上真空断路器。

- c) 通过手动分闸操作，分开真空断路器。
- d) 确定合闸和分闸弹簧已经全部释放。
- e) 将慢分慢合工装安装在真空断路器连杆箱的左侧。
- f) 用拐臂将丝杠与螺母拧在一起即可慢分慢合。
- g) 操作后，务必取下慢分慢合工装。

## 2、维护

### 概述：

为防止发生故障，保证真空断路器正常工作性能，进行维护和检查是必须的。尽管维护和检查一般是由用户根据事先决定的标准进行，但此说明书介绍了一般的项目，例如真空断路器主要元件的检查要点，检查的周期和判别标准。以供参考。

### (1) 维护间隔时间

维护和检查间隔时间随断路器的工作条件而定。

下述方法可作参考：

每天在工作状态下进行巡视检查。

3年或1000次操作后在非工作状态下进行普通检查。

6年后在非工作状态下进行详细检查。

注意：当进行检查时，应进行下列各项：

(i) 当在断路器带电状态下进行巡视检查时，避免进入危险区域。

(ii) 确认润滑油的型号：

(iii) 润滑用油：10号机油和钙基脂。

(iv) 观察紧固件是否有松动迹象。

释放合闸弹簧和分闸弹簧的方法：

a) 断开电机控制开关。

b) 检查断路器是否处于分闸状态。

注意：当断路器处于合闸状态时，拉手动分闸手柄分开断路器。

c) 拉手动合闸手柄。

注意：合闸弹簧释放，断路器闭合。

d) 拉手动分闸手柄分开断路器。

e) 为了安全通过以上(a)-(d)步，合闸和分闸簧释放。

f) 检查后，合上电机控制开关，合闸弹簧自动储能。

检查期间，应小心不要把工具掉进断路器内。

(v) 应用干燥和清洁的布，必要时应用酒精去除油污或其它污物。

(vi) 检查后：

a) 不要把工具和材料遗忘在断路器内。

b) 紧固所有的螺栓螺母。

## 九、包装与运输

1、包装：按产品的包装规范进行。

2、运输

当包装箱准备要运到现场时，应检查下列项目

(1) 在吊装包装箱时，应把吊装绳扎在设计起的吊位置。

(2) 为防雨等用乙烯脂罩布盖住包装箱。

(3) 谨防包装箱跌倒，严禁倒放保持真空管处于垂直位置。

(4) 为保持平衡应牢固固定。

(5) 不应使包装箱遭受过分震动。

(6) 运输车不应突然起动和停止。

3、储存

当包装箱要储存时，应注意下列项目：

(1) 不要重叠放置包装箱。

(2) 包装箱应直立放置。

(3) 应设有房顶及地板以防止雨水进入。

## 十、备品与备件

1、本断路器出厂时，每台随机附带备品备件。

2、用户如需要其它备件须在定货时提出。

## 十一、定货须知：

定货时应注明下列各项：(如无注明即按说明书上规定办理)。

1) 断路器型号、名称和数量；

2) 主要技术参数；

3) 分、合闸电磁铁线圈电压；

4) 储能电机电压；

5) 控制回路电压；

6) 所需的备品与备件；

定货时如有特殊情况应事先说明，或与制造厂协商确定。