

---

# 高压交流真空断路器

## ZN85-40.5 型

## VBP-40.5 型

## 安装使用说明书

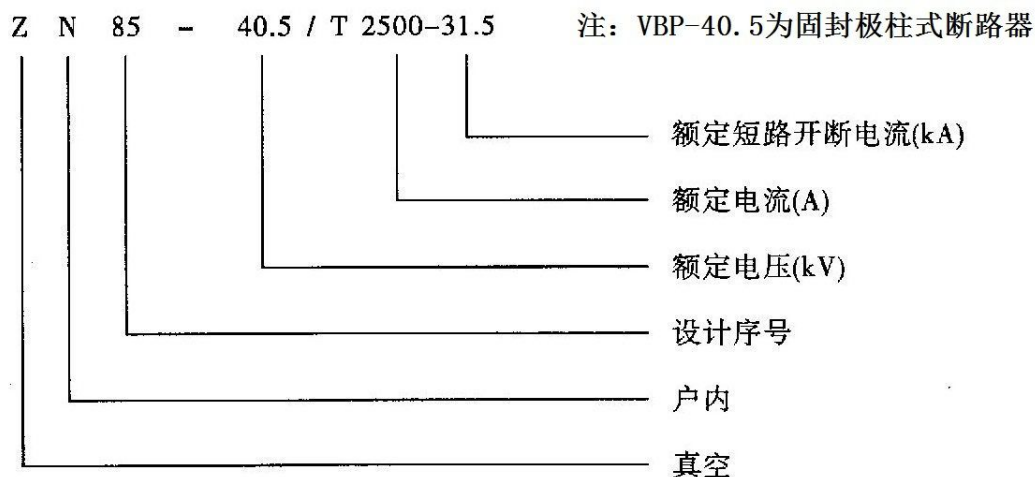
西安西高电能集团有限公司

XI'AN XIGAO ELECTRIC ENERGY GROUP CO., LTD

## 1 概述

### 1.1 产品型号和名称

ZN85-40.5型户内高压真空断路器(以下简称断路器)型号表达式为:



### 1.2 产品主要用途和适用范围、环境条件

1.2.1 断路器适用于三相交流50Hz、40.5kV系统中,可供工矿企业、发电厂及变电站作为分合负荷电流、过载电流、故障电流之用,并适用于频繁操作的场合。

#### 1.2.2 环境条件

- 环境温度上限+40℃,且24h内测得的平均值不超过35℃;下限-15℃。
- 海拔高度:1000m-3000m。
- 相对湿度:日平均值不超过95%;月平均值不超过90%;
- 水蒸气压力:日平均值不超过2.2kPa,月平均值不超过1.8kPa。
- 周围空气没有明显地受到尘埃、烟、腐蚀性或可燃性气体、蒸气和盐雾的污染。

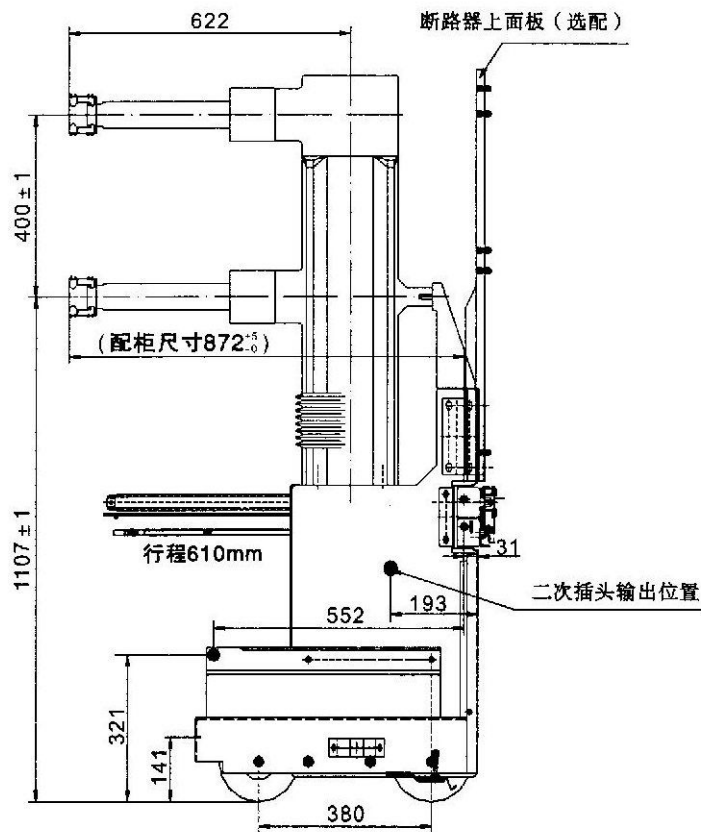
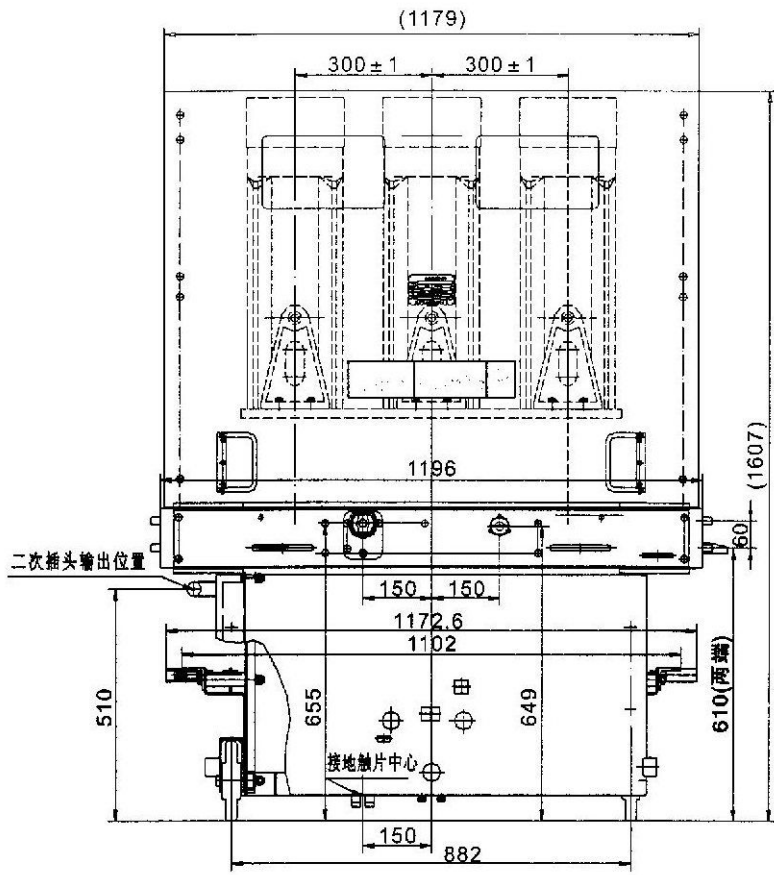
在超过GB/T11022-1999规定的以上正常环境等条件下使用时,用户可与制造厂协商解决。

#### 1.2.3 特殊使用条件

根据国家标准GB/T11022-1999《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》的规定,断路器应在正常使用条件下运行。若用户使用的工作条件与正常使用条件有差异,如:安装地点在海拔超过3000m、周围空气温度超过正常使用条件规定的限值或高湿易产生凝露的地方,应与制造厂协商。

### 1.3 产品外形图及配合尺寸

如图1所示



- 1、配用静触头直径:  
 1250A- $\phi 49$ ;  
 1600A- $\phi 55$ ;  
 2000A- $\phi 79$ ;  
 2500A- $\phi 109$   
 PT, 熔断器手  
 车- $\phi 35$ 。
- 2、二次插头输出位  
 置: 车架左侧  
 高度510mm, 深  
 193mm; 软管长  
 度: 车架侧板至  
 插头约1000mm。

图1 断路器外形图

## 1.4 技术参数

### 1.4.1 断路器主要技术参数见表 1

表1

序号	参数名称	单位	数值
1	额定电压	kV	40.5
2	1min工频耐压(有效值)	kV	95
3	雷电冲击耐压(峰值)	kV	185
4	额定频率	Hz	50
5	额定电流	A	1250;1600;2000;2500
6	额定短时耐受电流	kA	25;31.5
7	额定峰值耐受电流	kA	63;80
8	额定短路持续时间	s	4
9	额定短路开断电流	kA	25;31.5
10	额定短路关合电流	kA	63;80
11	额定操作顺序		O-0.3s-CO-180s-CO
12	合闸时间	ms	50~100
13	分闸时间	ms	35~60
14	回路电阻	$\mu\Omega$	$\leq 45$ (额定电流2500A)
			$\leq 60$ (额定电流1600; 2000A)
			$\leq 80$ (额定电流1250A)
15	开断时间	ms	$\leq 80$
16	额定短路开断电流开断次数	次	20
17	额定操作电压	V	-110/~110, -220/~220
18	合分闸线圈额定工作电流	A	1.05/(-110V); 0.96/(-220V)
19	机械寿命	次	10000

1.4.2 断路器真空灭弧室可采用美国Cutler-Hammer公司、西门子公司或国内生产的最新设计的线圈式纵向强磁场结构真空灭弧室。

## 2 结构和工作原理

### 2.1 结构

断路器采用上下布置结构，有效地降低了断路器的深度。

断路器采用复合绝缘结构，三相灭弧室和相连带电体由三只独立的环氧树脂绝缘罩壳相隔离。采用复合绝缘结构之后，断路器满足正常运行条件下的空气净距和爬距要求。并有效地减小了断路器的体积。主导电回路真空灭弧室和动静导电联接安装在绝缘筒内，使极间距为300mm。主回路电气连接全部采用固定式连接，具有很高的可靠性。绝缘筒安装在断路器框架之上。

---

操作机构采用专门设计的弹簧操动机构，安装在断路器框架内。其结构特点更适合断路器的上下布置形式，并成为断路器整体结构中不可分割的一部分。机构设计简单，输出曲线与灭弧室的要求配合良好。其性能更适合40.5kV真空断路器的特点和要求。

断路器整体布局合理、美观、简洁、操作灵活，具有电气性能可靠、使用寿命长、检修方便、机构少维护的特点，适用于多种场合和运行条件比较苛刻的工作场所。

## 2.2 工作原理

### 2.2.1 电气工作原理

主导电回路如图 2：真空灭弧室是真空断路器开断电流的核心元件。本断路器配用的真空灭弧室是最新设计的主屏蔽罩内置中封结构真空灭弧室，管径和长度尺寸均显著减小。通过一系列研究性试验表明，新型真空灭弧室具有良好的开断能力和绝缘性能，开断电流为31.5kA。

当断路器接到分闸指令后，灭弧室动触头在机构的带动下以一定的分闸速度与静触头相分离，真空灭弧室切断电流完成开断操作。

### 2.2.2 机构储能原理

#### 2.2.2.1 电动机储能操作

机构储能单元采用单级减速结构，电动机从小链轮轴的一端输入功率，经滚子链带动大链轮。大链轮转动同时带动驱动爪，驱动爪在运动过程中与驱动块咬合，实现合闸弹簧储能，弹簧储能到位时，行程开关被推动，切断电动机电源。同时，离合推轮将驱动爪抬起脱离驱动块。从而保证储能机械系统在惯性力作用下不被损坏。

#### 2.2.2.2 人力储能操作

将人力储能操作手柄(约420mm长，附件)插入储能摇臂的插孔中，然后左右摆动(约60度)，利用单向轴承，带动储能轴转动实现对合闸弹簧储能。

机构储能完毕后，断路器即可随时接受合闸指令，实现合闸操作。

### 2.2.3 断路器合分操作原理

#### 2.2.3.1 机构合分动作原理

机构的合分操作通过凸轮——连杆机构来实现。

##### 2.2.3.1.1 合闸操作

当机构的合闸弹簧储能完毕后，合闸弹簧因掣子的作用而保持在储能状态，储能保持掣子扣板在凸轮滚子力的作用下有向解扣方向运动的趋势，此时若将合闸半轴按顺时针方向转动至脱扣位置（约20度），储能保持掣子扣板将向顺时针方向迅速运动，储能保持状态被解除，合闸弹簧快

速释放能量，并带动凸轮转动。同时，连杆机构在凸轮的驱动下运动至合闸位置，从而完成机构的合闸动作。此时行程开关复位，电动机通电并再次为合闸弹簧储能，使机构处于合闸储能状态。

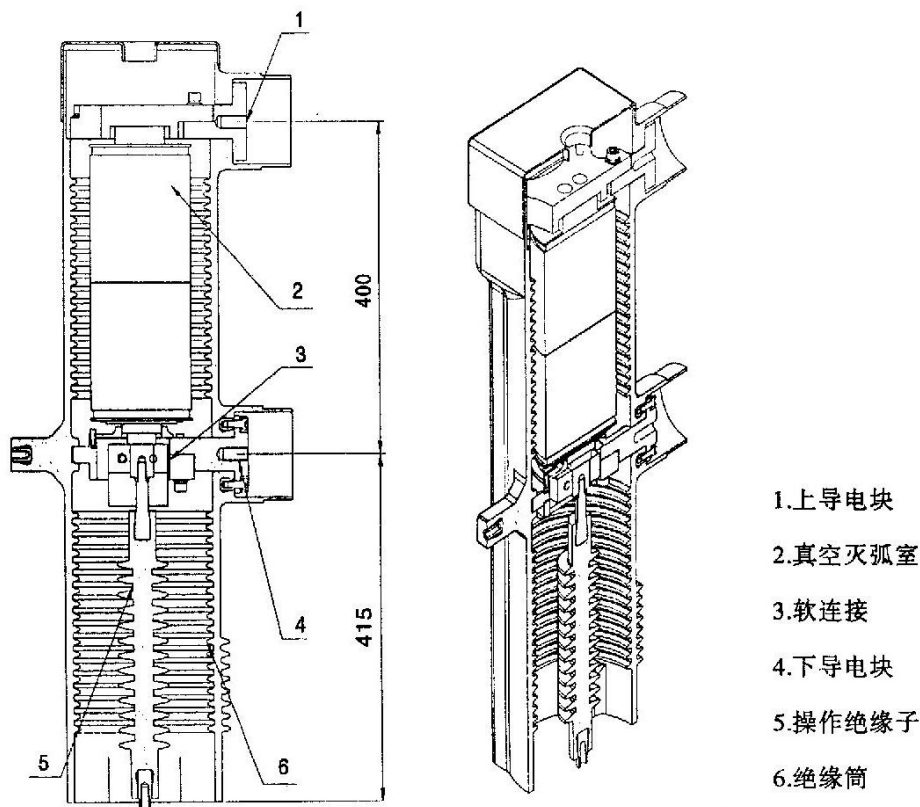


图2 主导电回路图

#### 2.2.3.1.2 分闸操作

机构的合闸状态是由连杆机构的扣板和半轴来保持的。扣板在断路器负载力的作用下有向解扣方向运动的趋势，此时若将分闸半轴沿逆时针方向转动至脱扣位置（约20度），扣板将迅速沿逆时针方向运动，连杆机构的平衡状态被解除。在断路器负载力的作用下运动至分闸位置，从而完成机构分闸动作。

#### 2.2.3.2 断路器合分动作原理

##### 2.2.3.2.1 断路器合闸动作原理

断路器结构简图见图4。

断路器呈分闸已储能状态时，当接到合闸指令，机构即迅速合闸。机构输出拐臂通过传动杆(4)推动断路器大轴(2)转动，大轴转动时，大轴上的三相拐臂（3、10）分别推动与之相连的传动板(9)。传动板(9)推动传动板2(5)向前运动，与传动板2(5)相连的传动板3(7)顶起轴销和杆端关节

轴承(11)，推动传动绝缘子及灭弧室动端向合闸方向运动，与传动板2相连的传动板4(8)在动静触头接触后拉动触头弹簧产生超行程。

大轴上拐臂推动传动绝缘子的同时，两边相拐臂另一端压缩分闸弹簧(1)，使之完成储能；中间相的拐臂压动断路器合分指示牌，使指示牌指示合闸状态。断路器完成合闸操作。

#### 2.2.3.2.2 断路器分闸动作原理

断路器呈合闸已储能或合闸未储能状态，当接到分闸指令，机构即解除合闸状态，迅速分闸。在分闸力的作用下，断路器断口打开，灭弧室切断电流形成开路。拐臂、传动绝缘子、大轴、分闸弹簧、合分指示标牌都恢复到分闸位置。断路器分闸操作完毕。

#### 2.2.4 推进机构

采用丝杠、螺母推进机构装置，带有超越离合器装置。可轻松在开关柜中移动断路器，使断路器行程范围精确、可靠。见图3。

断路器行程：断路器标准行程为 $610 \pm 2\text{mm}$ ，当对行程有特殊需要时，请在订货时注明。断路器标准行程610mm可以适当调整，调整范围 $\pm 5\text{mm}$ ，调试方法见图5。

2.2.4.1 推进：断路器处于试验位置并处于分闸状态。打开小门（摇进机构左、右把手及接地开关联锁操作把手需到图3位置1），插入摇进手柄，使手柄顺时针转动，当手柄空转并伴随“喀嚓”声时，表示超越离合器动作，断路器不再移动即到达工作位置取下手柄并关闭小门，方可分、合断路器。

2.2.4.2 退出：断路器处于工作位置并处于分闸状态，打开小门，插入摇进手柄，使手柄逆时针转动，当手柄空转并伴随“喀嚓”声时，表示超越离合器动作，断路器不再移动即到达试验位置；取下手柄并关闭小门，方可分、合断路器。

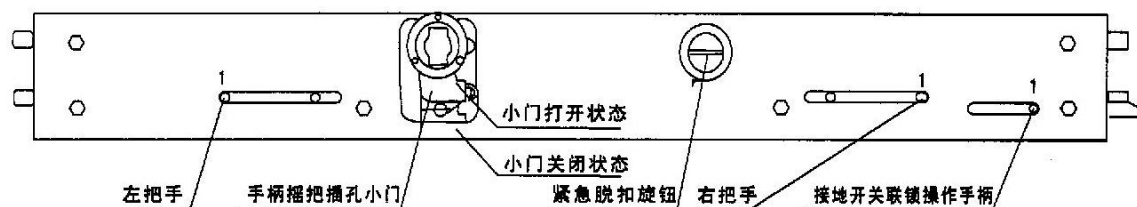
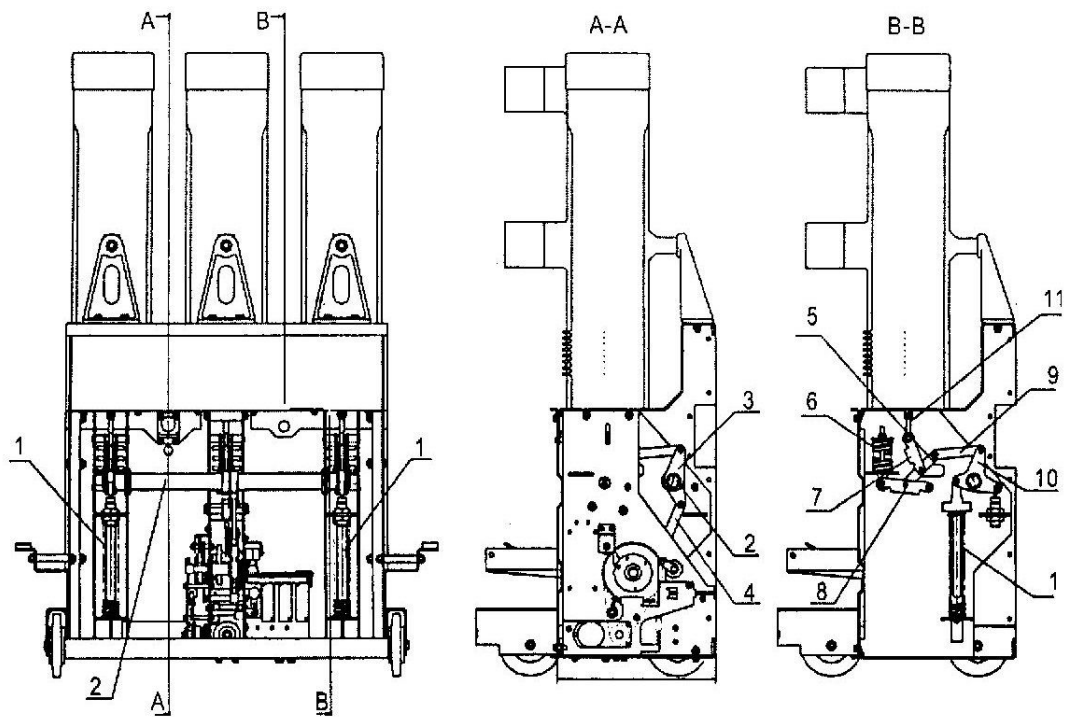


图3 推进机构



图中：1.分闸弹簧 2.大轴 3.中相拐臂 4.传动杆 5.传动板2 6.触头弹簧  
7.传动板3 8.传动板4 9.传动板1 10.边相拐臂 11.杆端关节轴承

图4 断路器结构简图

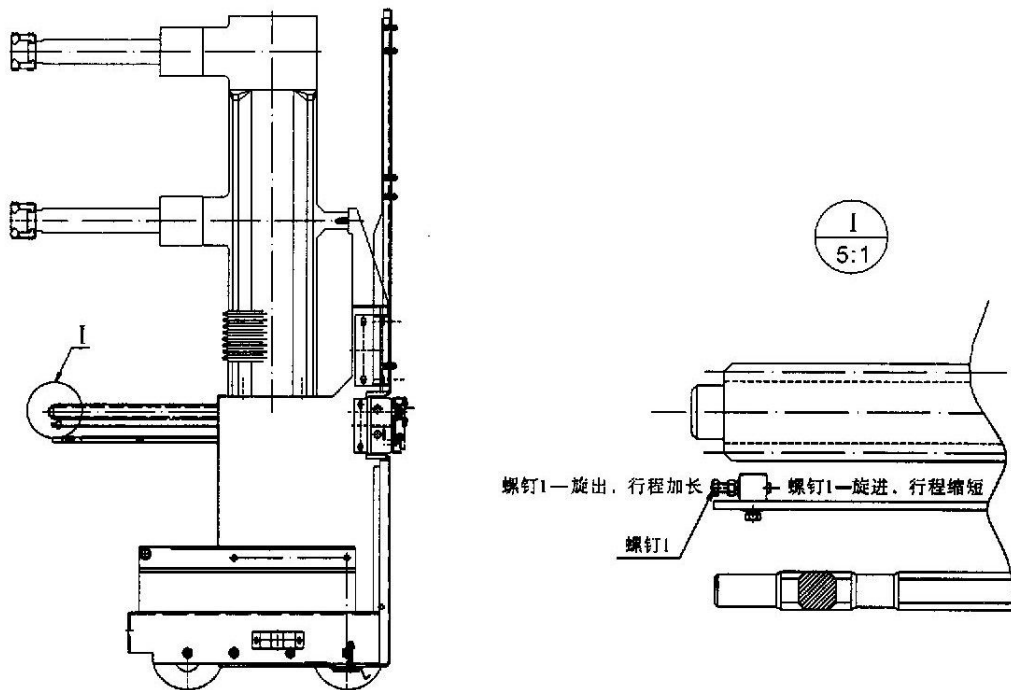


图5 断路器行程调整示意图



2.3 断路器的二次原理图及接线图见附图。

### 3 安装与调试

#### 3.1 安装前检查

断路器开箱后，按装箱单检查组件是否齐全，断路器是否受潮、受损，动作是否正常。检查完好后清理表面尘垢。用工频耐压法检查真空灭弧室的真空度(断路器分闸，在断口施加工频95kV/1min)。所有检查合格后，即可进行安装。

#### 3.2 调试

开箱检查完好的产品一般不需要重新调试，仅当发现断路器不符合其技术要求或更换重要零部件后，需对产品进行调试。

首先调节真空灭弧室动导电杆下杆端关节轴承及缓冲器高度，使真空灭弧室触头开距为 $22 \pm 2\text{mm}$ ；配合调节触头弹簧上的螺母，使触头接触行程为 $7.5 \pm 1.5\text{mm}$ ；再检查大轴各部联接及油缓冲是否正常。最后调节机构，使机构动作正常，无论手动、电动控制，储能、合、分闸等各项动作不应出现卡滞现象。

断路器整体调节完毕后，应符合表2所列参数要求。

表2

序号	参数名称	单位	数值
1	触头开距	mm	$22 \pm 2$
2	超行程	mm	$7.5 \pm 1.5$
3	触头允许磨损厚度	mm	3
4	平均合闸速度	m/s	$0.6 \pm 0.2$
5	平均分闸速度	m/s	$1.8 \pm 0.2$
6	触头合闸弹跳时间	ms	$\leq 3$
7	三相触头合闸不同期	ms	$\leq 2$
8	三相触头分闸不同期	ms	$\leq 2$
9	缓冲器缓冲行程	mm	7

### 4 使用与故障处理

#### 4.1 断路器额定操作顺序为：

O-0.3s-CO-180s-CO

断路器的开断与闭合操作允许两种操作方式：

电动操作方式与手动操作方式。

#### 4.1.1 电动操作方式

断路器二次插头与外部控制回路联接好后，即可通过合分电磁铁对断路器的开断与闭合实行远程控制。

#### 4.1.2 手动操作方式

用储能操作手柄插入储能摇臂的插孔中手动储能后，按下面板上的合闸按钮，即可实现合闸操作，再按下分闸按钮即可分闸。

### 4.2 故障处理

常见故障有以下几种

#### 4.2.1 断路器拒合，可能原因如下：

4.2.1.1 辅助开关过早的切断合闸线圈，合闸线圈铁芯未能推动合闸半轴，造成拒合或合闸不到位；应调节与机构辅助开关作用的推板，使辅助开关触点接触可靠，准时。

4.2.1.2 机构掣子未能托住凸轮上的滚轮，机构未能合闸便已分闸；应检查掣子是否有卡滞或掣子、滚轮是否有损伤。

#### 4.2.2 断路器拒分：

可能原因是分闸半轴未能到位；应调节分闸半轴转动角度，使其在分闸电磁铁的推动下能充分转动至分闸位置。

当出现原因不明的故障或故障不能处理时，请与厂家联系维修。

## 5 维护

### 5.1 运行中的断路器应定期检查，检查内容包括：

- a、检查真空灭弧室真空度；
- b、检查接触行程、触头开距是否符合要求；
- c、检查紧固件是否松动；
- d、检查断路器是否干燥、清洁；
- e、检查辅助开关触点烧蚀情况。

5.2 发现断路器受潮后，应及时对所有绝缘件进行检查；将已受潮的零件在70~80℃烘箱中干燥48小时再重新装配、调试，直至符合表2参数要求。

5.3 每操作2000次应对机构各部位进行检查，发现松动、润滑不良，及时改正。

5.4 灭弧室开断短路故障电流20次，应检查灭弧室的真空度、触头烧损情况，若不合乎要求，则更换灭弧室。

5.5 使用及维护过程中，严禁用坚硬的物体（如工具）撞击真空灭弧室外壳。

## 6 运输、储存

### 6.1 运输

断路器运输时必须整台装入封闭的包装箱内加以固定，装卸包装箱只能采取以下工具：

1. 起重机
2. 叉车
3. 行车

注意：

1. 避免冲击及其他破坏性的机械力
2. 起吊断路器时，起吊器具不应搭钩在断路器本体或操作机构上而应搭钩在断路器标有起吊标志的起吊孔中（见图6）。以保证断路器不受冲击，避免在起吊时出现的其它有损害的机械应力。
3. 由于断路器的重心较高，请在搬运和将断路器移进、移出开关柜的过程中，注意不要将其倾倒。

### 6.2 储存

若真空断路器在使用前必须储存，只能储存在干燥、无尘埃及良好通风的场所。同时，断路器须处于分闸位置，弹簧机构应处在未储能状态。

断路器长期不用时需在导电面上涂以工业凡士林。

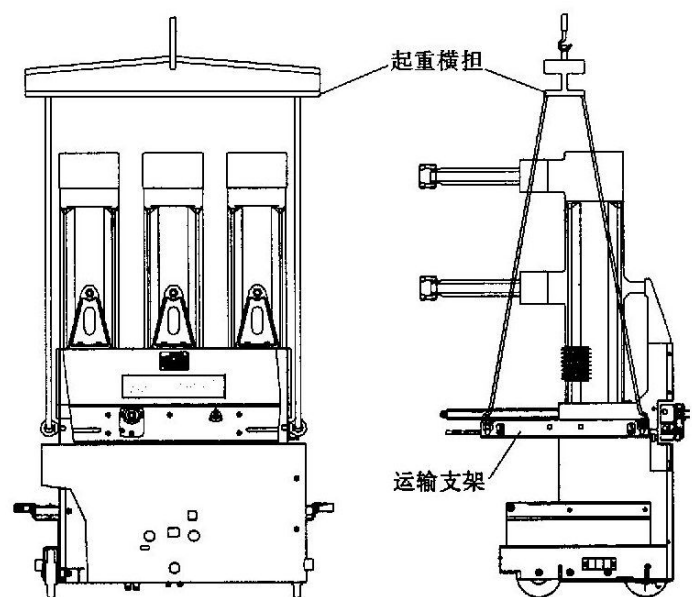
## 7 随机文件

- 7.1 产品合格证。
- 7.2 安装使用说明书。
- 7.3 装箱单。

## 8 订货须知

订货时应注明：

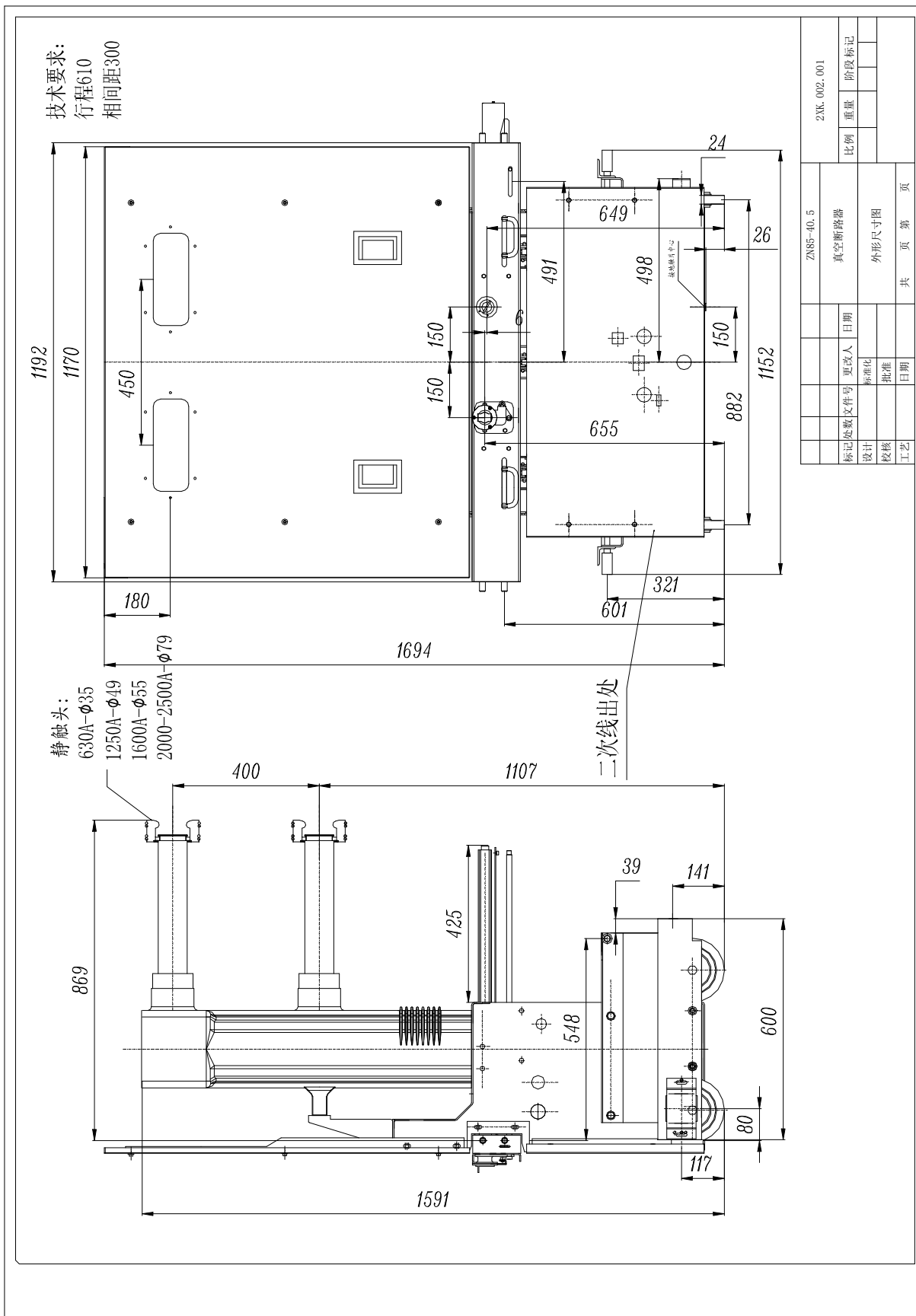
- a. 所购产品型号、名称、数量。
- b. 操动电压。
- c. 备件名称、数量。
- d. 当采用吊装方式时，订货时必须注明。



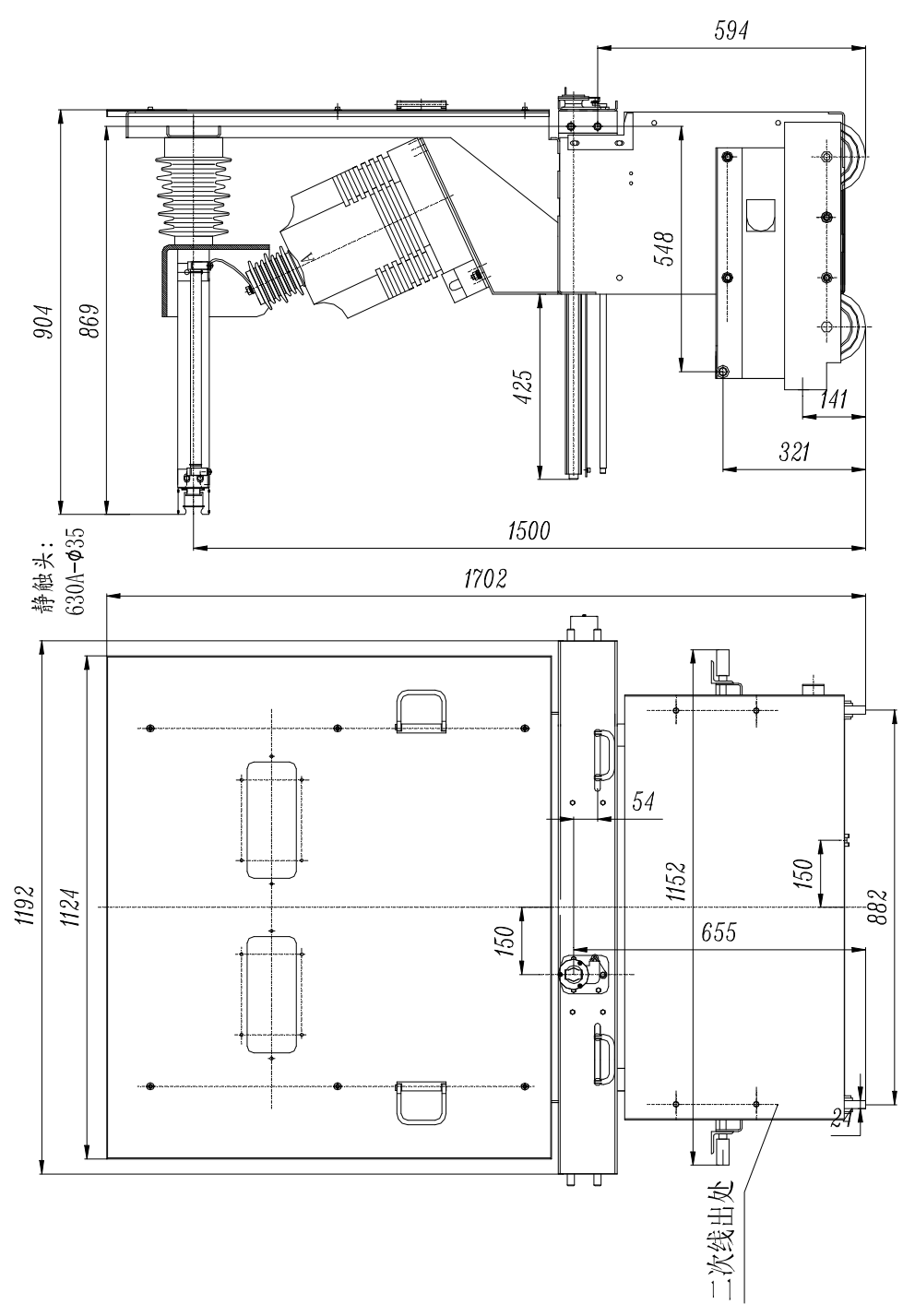
吊装时，必需使用起重横担和运输支架搬运断路器，搬运过程中注意断路器的重心，避免倾倒。运输完毕，需卸下运输支架。

图6 吊装示意图

※ 产品说明及图例仅供参考，随着时间的推移可能有所更改，请与我公司联系，恕不另行通知。

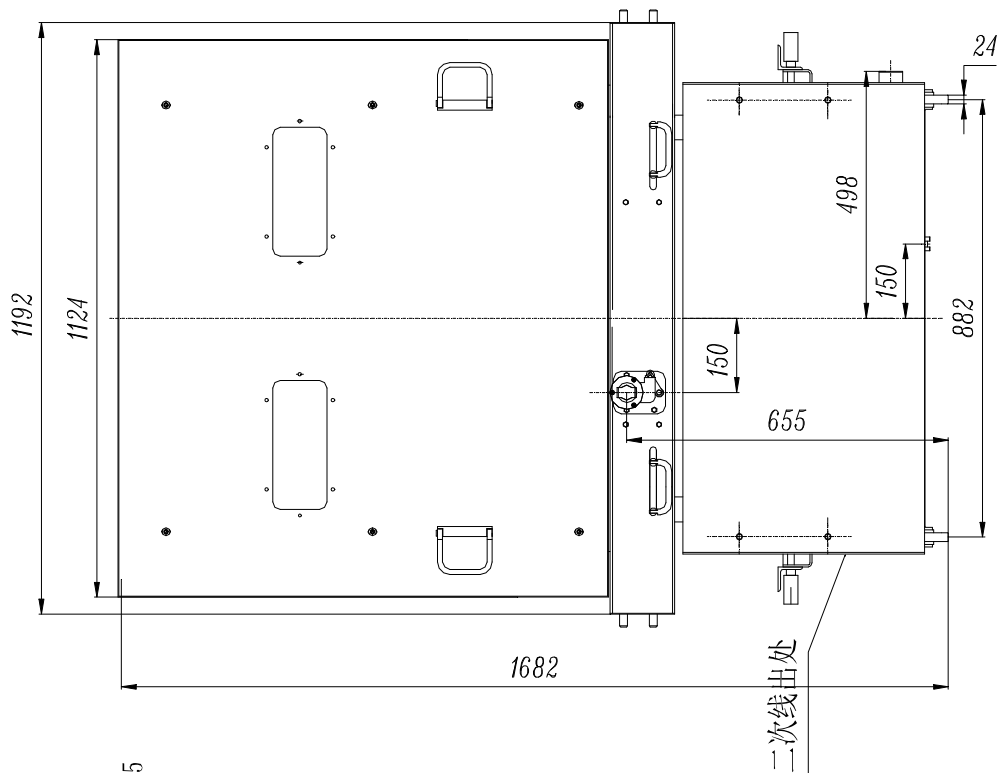


技术要求:  
行程610  
相间距300

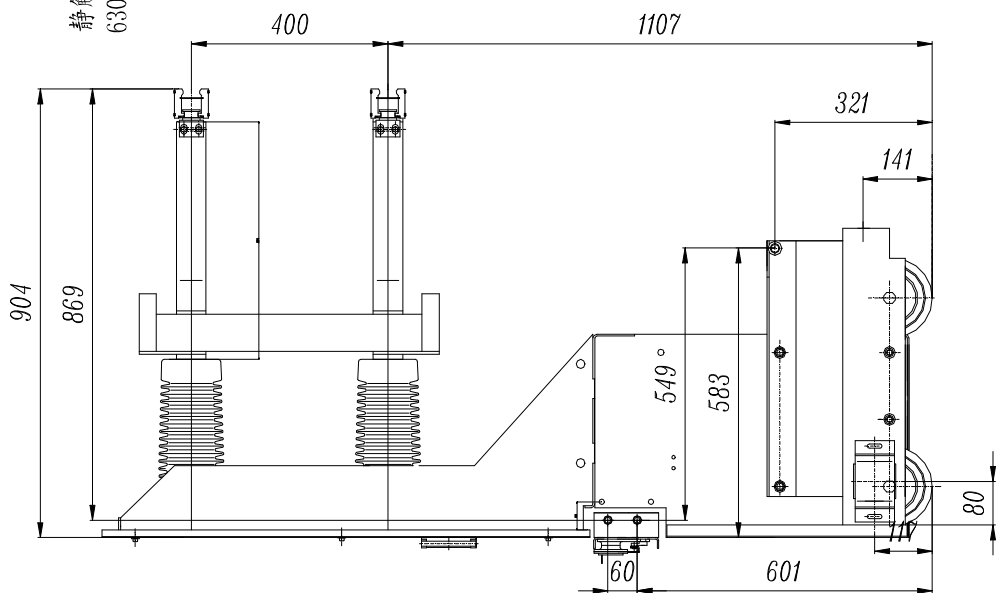


ZNS5-40.5		2XK.002.002	
电压互感器手车		比例	阶段标记
标记/处数/文件号	更改人	日期	
设计	标准化		
校核	批准	日期	
工艺			
外形尺寸图		共	页
		第	页

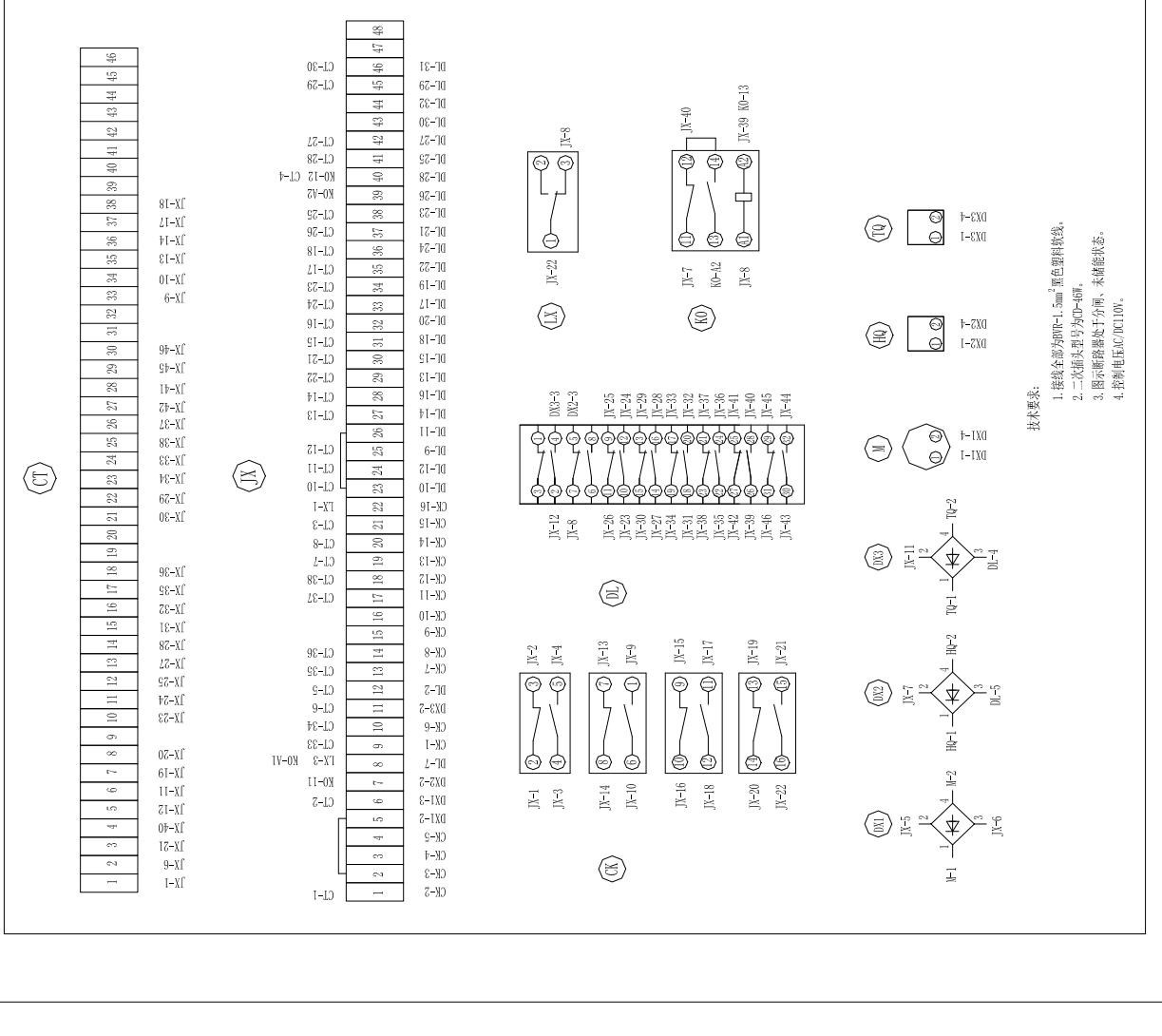
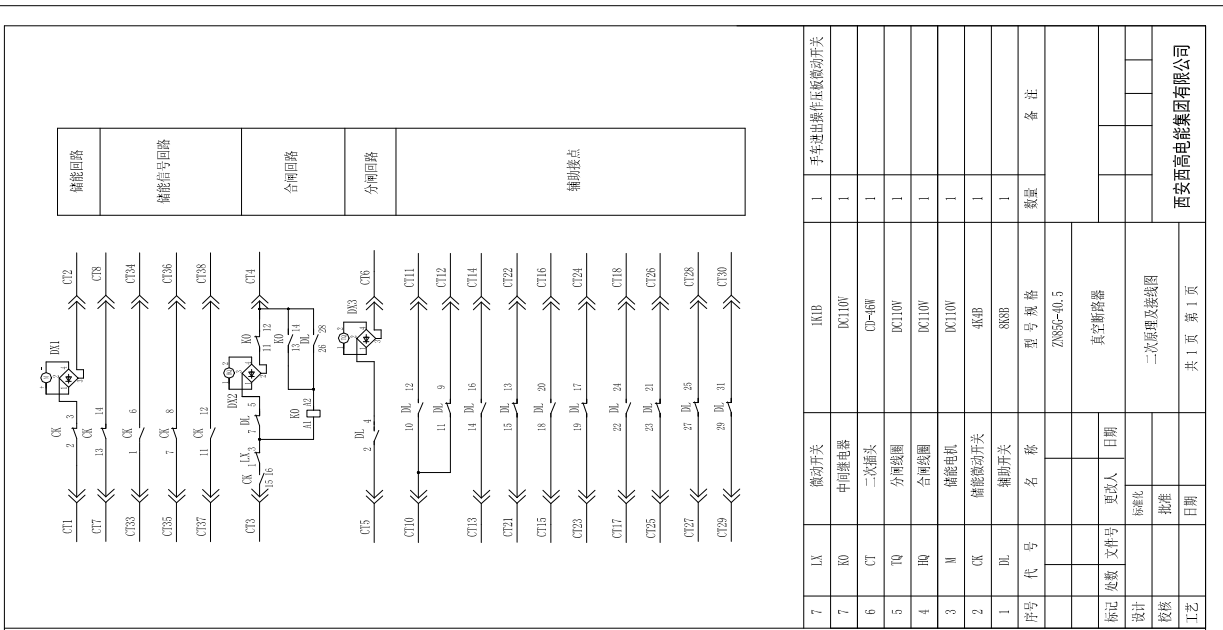
技术要求:  
行程610  
相间距300



静触头:  
630A- $\phi$ 35



2XK.002.003		ZN85-40.5		熔断器手车		比例		重量		阶段		标记	
标记	数量	文件号	更改人	日期	设计	标准	校核	批准	日期	共	页	第	页
外形尺寸图													



技术要求:

1. 接线全部为0.5mm<sup>2</sup>铜色塑料导线。
2. 二次插头型号为CD-6W。
3. 指示断路器处于分闸、未储能状态。
4. 控制电压DC110V。