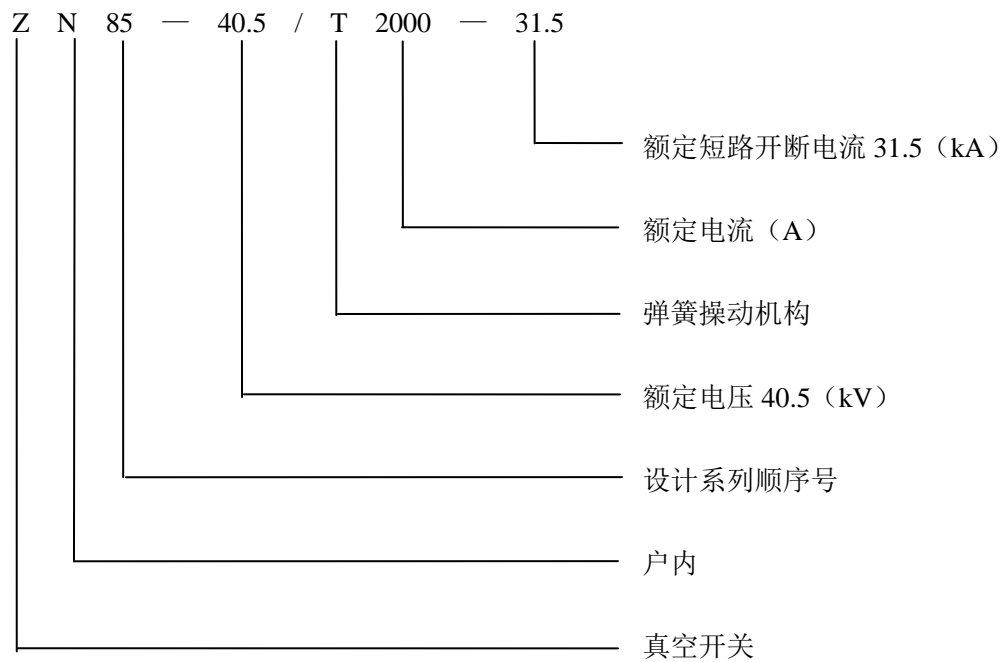


## 一、概述

ZN85-40.5/T2000-31.5 型户内高压交流真空断路器是额定电压 40.5kV,三相交流 50Hz 的户内高压开关设备,可供工矿、企业、发电厂及变电站作电气设备的控制和保护之用。

本断路器的操作机构为弹簧储能式,可以用交流或直流操作,亦可用手动操作。本断路器具有结构简单、开断能力强、寿命长、操作功能齐全、无爆炸危险、维修简便、无污染、噪音低等优点,尤其使用于开断重要负荷及频繁操作的场所。

## 二、型号及其含义



## 三、执行标准

ZN85-40.5/T2000-31.5 型户内高压交流真空断路器应符合:GB 1984-2003《高压交流断路器》、GB/T 11022-2011《高压开关和控制设备共同技术要求》。

## 四、正常使用环境

- 4.1 海拔：不超过 1000m。
- 4.2 环境温度：上限+40℃、下限-25℃。
- 4.3 相对湿度：同平均值不大于 95%，月平均值不大于 90%。
- 4.4 地震烈度不超过 8 度。
- 4.5 无火灾、爆炸危险，无腐蚀性气体及无剧烈振动的场所。

## 五、主要技术参数

断路器的技术参数见表 1

序号	名称	单位	数值
1	额定电压	kV	40.5
2	额定电流	A	630、1250、1600、2000、2500
3	额定短路开断电流	KA	31.5
4	峰值耐受电流		80
5	4s 短时耐受电流		31.5
6	额定短路关合电流（峰值）		80
7	额定短路电流开断次数	次	20
8	额定操作顺序		分-0.3s-合分-180s-合分
9	额定雷电冲击耐受电压（全波）	kV	185
10	额定短时工频耐受电压（1min）		95
11	合闸时间	ms	≤75ms/≤100ms
12	分闸时间		≤60ms/≤100ms
13	机械寿命	次	10000
14	额定电流开断次数		
15	储能电动机功率	W	≤230
16	储能电动机额定电压	V	DC110 AC110 DC220 AC220
17	储能时间	S	≤15
18	合闸电磁铁额定电压	V	DC110 DC220
19	分闸电器铁额定电压		
20	储能式分励脱扣器额定电压		DC110 AC110 DC220 AC220
21	失压脱扣器额定电压		
22	过流脱扣器额定电流	A	5

23	辅助开关额定电流		AC 10 DC 5
----	----------	--	------------

注：分、合闸时间均为最高、最低和额定操作电压下的操作时间

**断路器整体调节完毕后，应符合表二所列机械特性参数要求。**

序号	项目	单位	参数	
1	解头开距	mm	20±2	
2	超行程	mm	7.5±1.5	
3	超行程触头允许磨损厚度	mm	3	
4	平均合闸速度	m/s	0.65±0.15	
5	平均合闸速度（触头分离 12mm）	m/s	1.8±0.2	
6	触头合闸弹跳时间	ms	≤2	
7	三极触头合闸不同期	ms	≤2	
8	三级触头分闸不同期	ms	≤2	
9	分闸触头反弹幅值	ms	≤2	
10	缓冲器缓冲行程	mm	13±1	
11	回路电阻	μΩ	1600A 及以下 ≤75	1600A 以下 ≤65

**操作机构储能电机技术参数见表三**

型号	额定电压		额定输出功率	正常工作电压
HDZ-22301B	DC110V AC110V	DC200V AC220V	≤230W	85%-110%额定电压

**分合闸脱扣器技术参数见表四**

额定工作电压（V）	DC110	DC220
额定工作电流（A）	1.05	0.96
额定电功率（W）	<115	<210
20℃时线圈电阻值（Ω）	105±3	230±5
正常工作电压范围	65%-120 额定工作电压应可靠分闸，小于 30%额定工作电压时不得分闸	

## 六、结构特点

### 6.1 结构

ZN85-40.5（3AV3）型户内交流高压真空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，三极灭弧室和极联带电体由三只独立的环氧树脂绝缘罩相隔离。复合绝缘减少了断路器的体积。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距离和爬距要求。主导电回路真空灭弧室和动静导电联接安装在绝缘筒内，使相间距仅为 300 毫米。主回路电气连接全部采用固定式连接，具有很高的可靠性。

本断路器能装配两种型号的真空灭弧室：美国 Culter\_Hammer 公司的 WL-35855X 和国产 ZMD□-40.5。真空灭弧室内的气体压力应低于  $1.33 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ，真空灭弧室在额定触头压力下的回路电阻小于  $40 \mu \Omega$ 。

操动机构采用专门为这种新型断路器设计的弹簧操动机构，安装在框架内。其结构特点更适合这种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。

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

## 6.2 电气工作原理

断路器在合闸位置时的主回路电流路径是：从上导电块 1 经固定在绝缘筒 6 上的灭弧室静支座到真空灭弧室 2 内部的静触头，而后经过真空灭弧室动触头及软连接 3 至下导电块 4，依靠操作绝缘子和弹簧来完成断路器的分、合闸操作运动。

## 6.3 灭弧原理

断路器配用的真空灭弧室，具有很高的真空度。当动、静触头在操动机构作用下带电分闸时，在触头间将会产生真空电弧。同时，由于触头的特殊结构，在电流间隙中产生适当的纵磁场，使真空电弧保持扩散，并使电弧均匀地分布在触头表面燃烧，并维持低的电弧电压。在电流自然过零时，残留的离子、电子和金属蒸汽在微妙量级的时间内就可复合或凝聚在触头表面和屏蔽罩上使电弧熄灭，灭弧室断口的介质绝缘强度很快被恢复，达到分断的目的。由于本真空断路器采用纵向磁场控制真空电弧，因而具有强大而稳定的开断电流的能力。

## 6.4 机构储能操作

### (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。大链轮传动同时带动驱动爪，驱动爪在运动过程中与驱动块咬合。从而保证储能机械系统在惯性力作用下不被损坏。

### (2) 手动储能操作

将手动储能操作手柄（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，断路器即可随时接收合闸指令，实现合闸操作。

### (3) 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，储能保证掣子口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行，储能保持状态被解除，合闸弹簧快速释放能量，并带动凸轮逆时针转动。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，完成合闸操作循环。

### (4) 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行的趋势，此时或将合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行，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，从而完成机构的分闸动作。

## 6.5 断路器合闸动作原理

断路器呈现分闸已储能状态是，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 推动断路器在轴 2 转动，大轴转动时，大轴上的三极拐臂 3、10 分别推动与之相连的传动连板 9。传动连板 1 推动传动连板向前运动，与传动连板 2 相连的传动连板 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，与传动连板 2 相连的传动连板 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；中间极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。

## 6.6 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是，当接到分闸指令，机构即解合闸状态，迅速分闸。在负载力的分闸弹簧力的作用下，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。

## 七、外形尺寸示意图

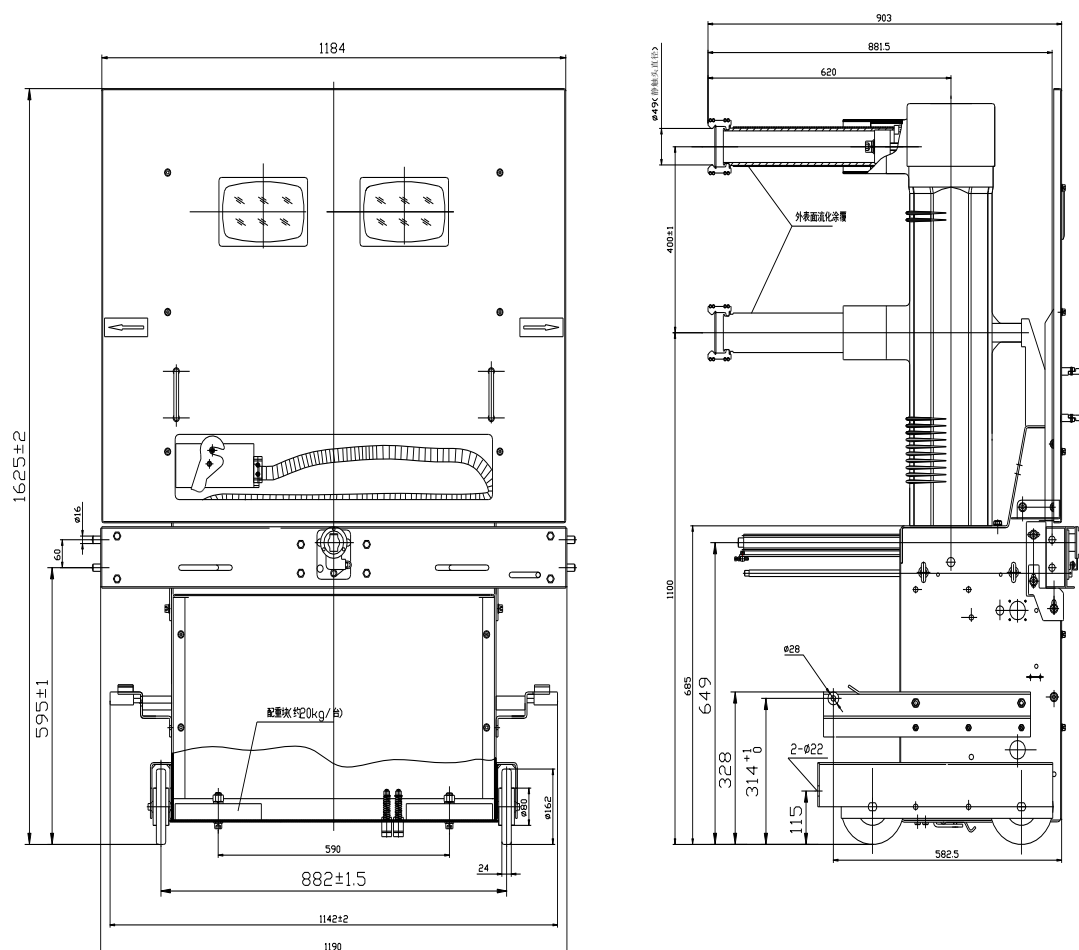


图 7-1 ZN85-40.5 (3AV3) 熔断器辅助手车 (58 芯插座)

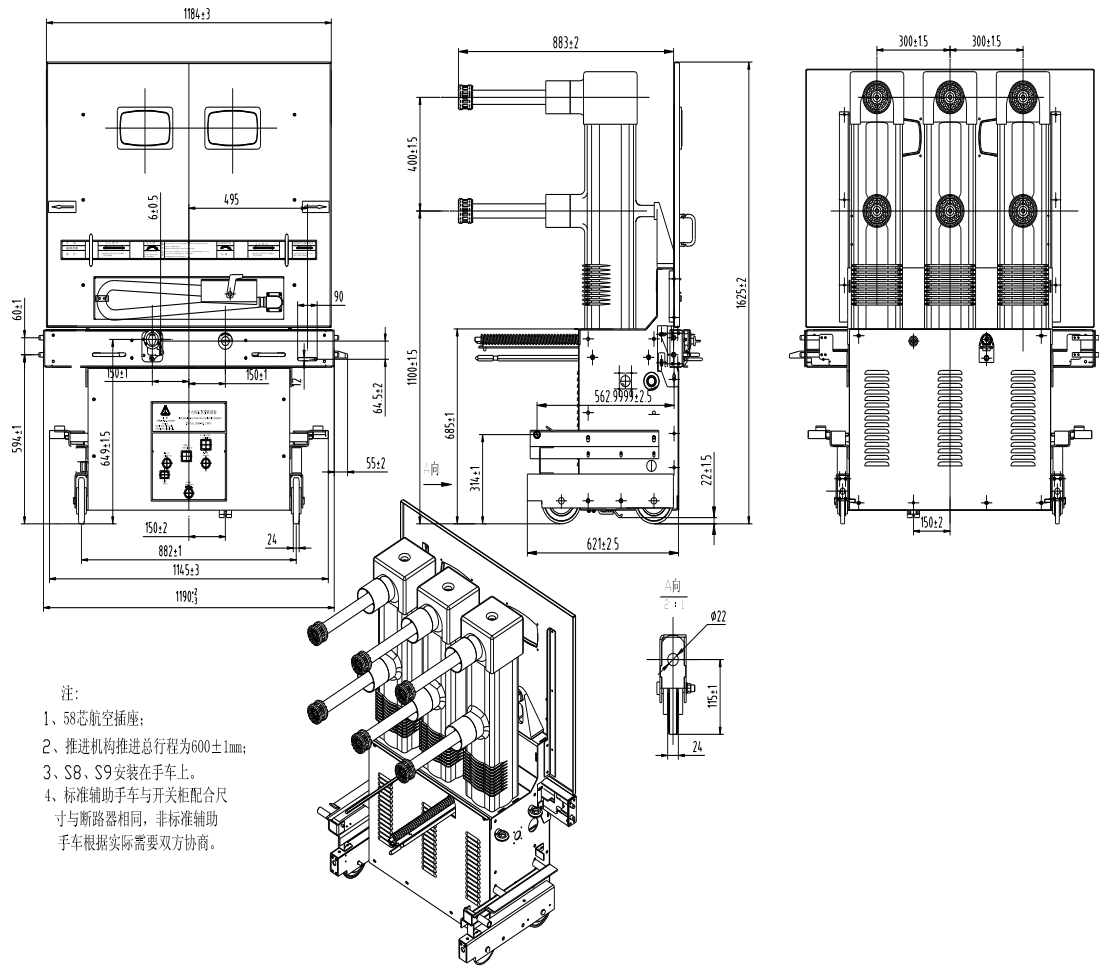
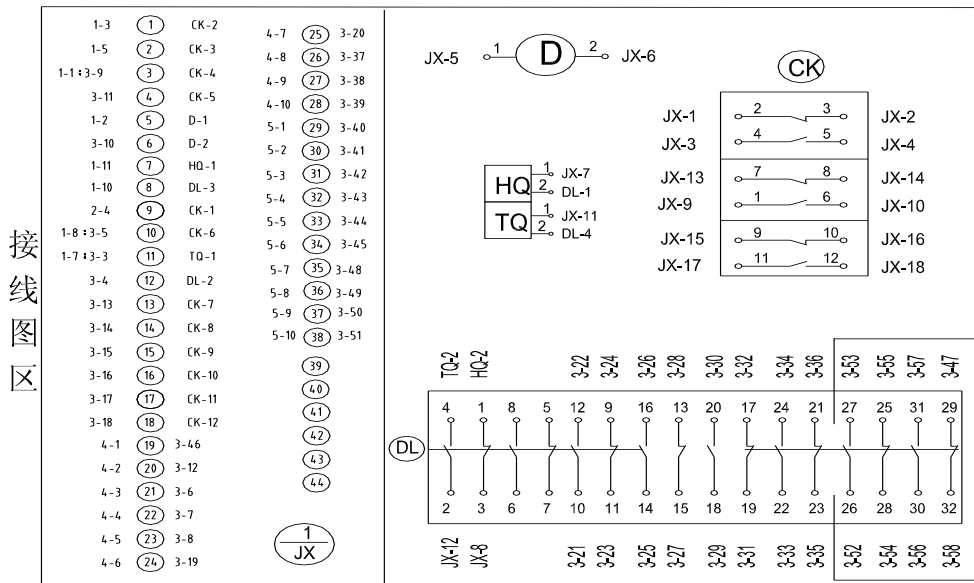
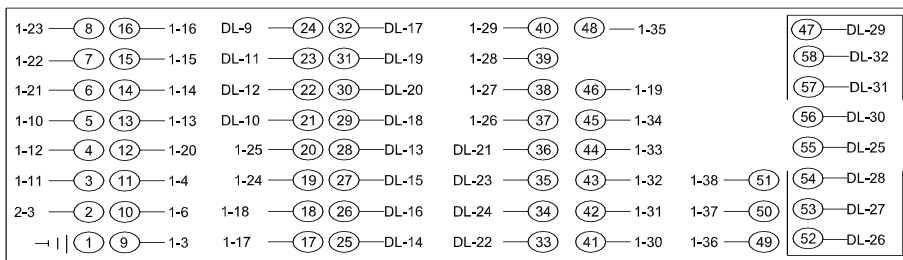
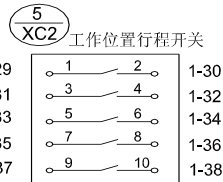
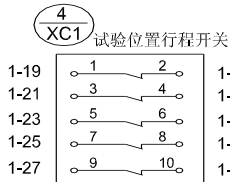
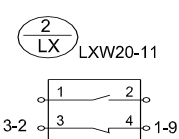
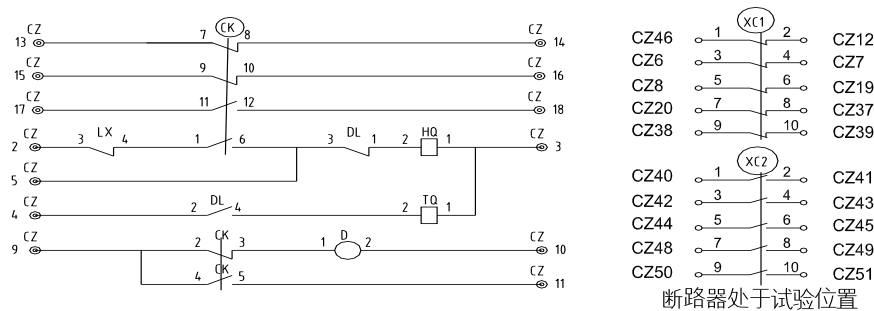


图 7-2 ZN85-40.5 (3AV3) 真空断路器手车 (58 芯插座)  
断路器接线图、见图 7-3、图 7-4、图 7-5:

(3AV3)ZN85-40.5 DC 220V



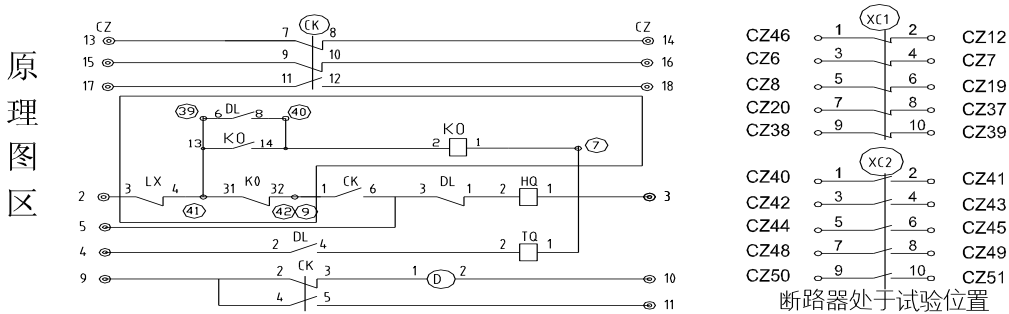
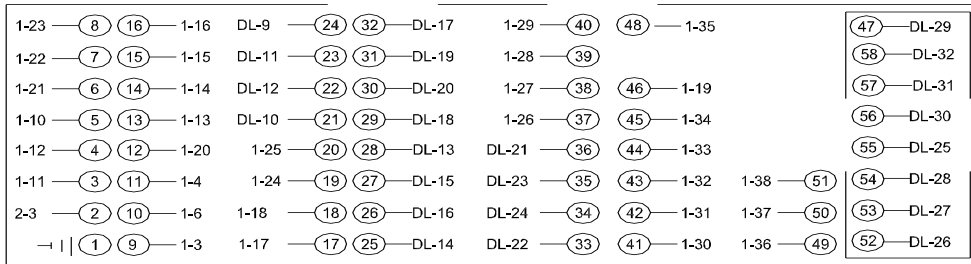
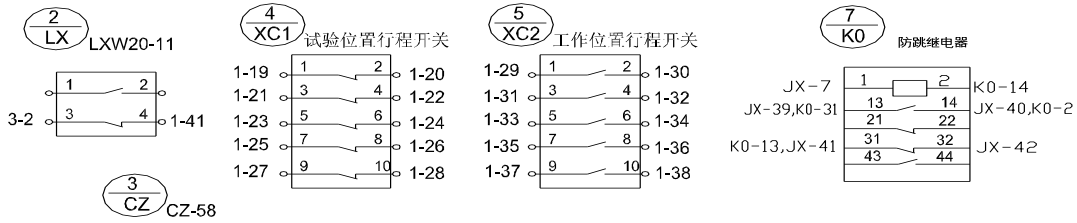
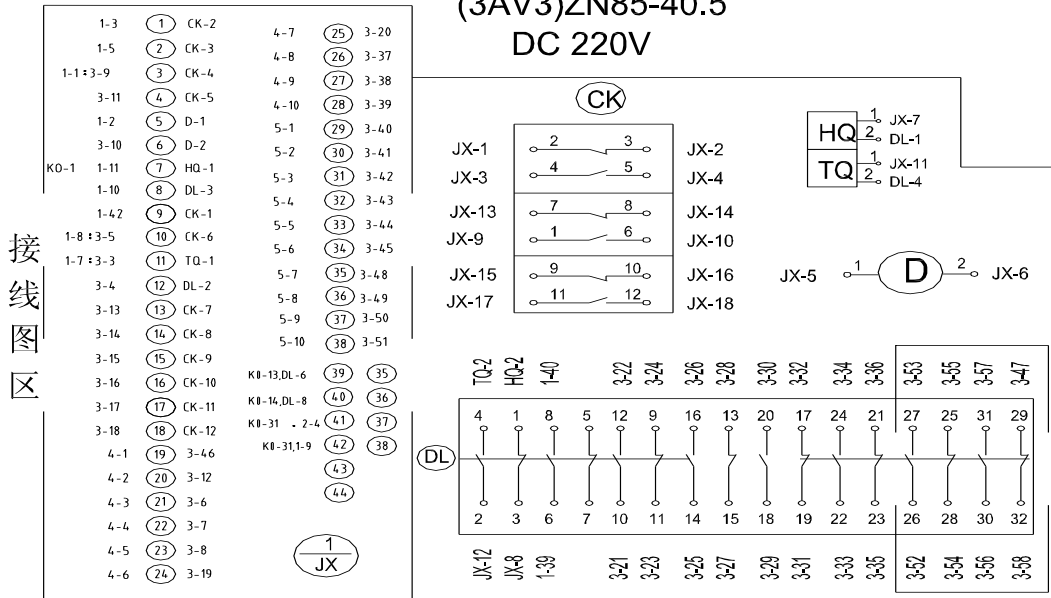
原理图区



10	XC2	工作位置行程开关	断路器处于试验位置	1. 常规接线为6K6B, 不包括虚线框内接点. 2. 虚线框内接点为8K8B 辅助时接线方式.
9	XC1	试验位置行程开关		
8	JX	接线端子		
7	TQ	分闸电磁铁		
6	HQ	合闸电磁铁		
5	LX	连锁微动开关		
4	D	储能电机		
3	CZ	航空插座		
2	CK	储能微动开关		
1	DL	辅助开关		

图 7-3

(3AV3)ZN85-40.5  
DC 220V



11	KO	防跳继电器	
10	XC2	工作位置行程开关	断路器处于试验位置
9	XC1	试验位置行程开关	
8	JX	接线端子	
7	TQ	分闸电磁铁	
6	HQ	合闸电磁铁	
5	LX	连锁微动开关	
4	D	储能电机	
3	CZ	航空插座	
2	CK	储能微动开关	
1	DL	辅助开关	

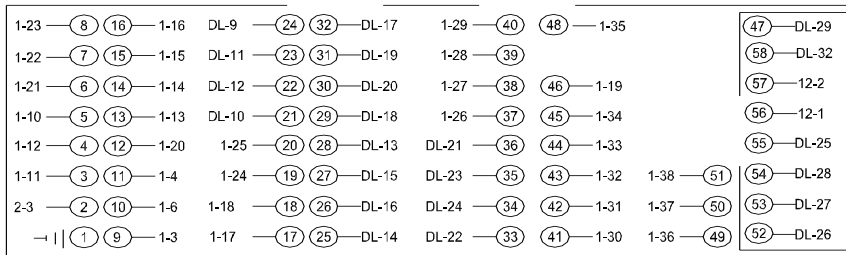
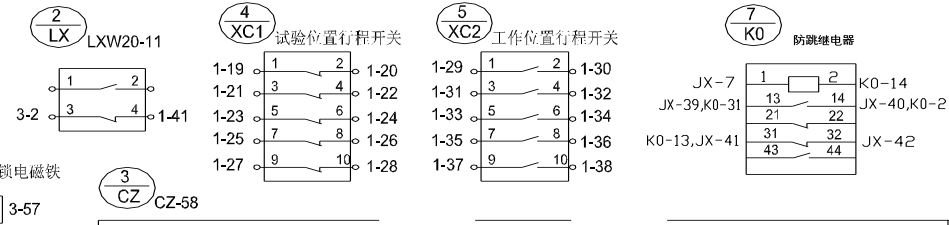
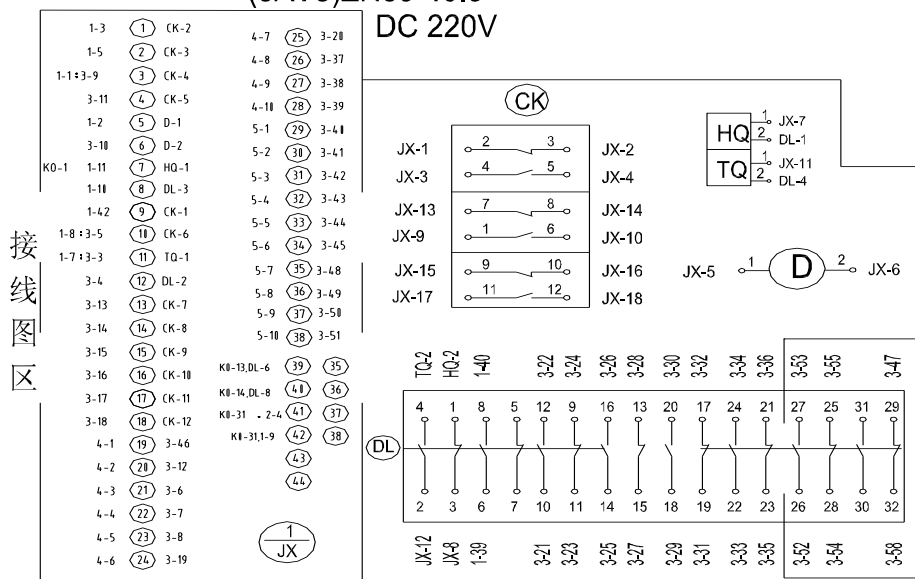
1 常规接线为6K6B, 不包括虚线框内接点.  
2 虚线框内接点为8K8B 辅助时接线方式.

图 7-4

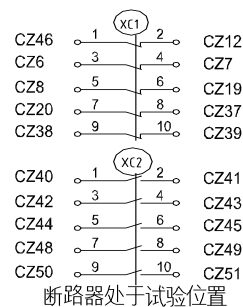
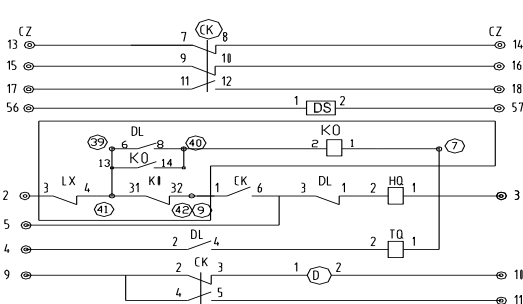


### (3AV3)ZN85-40.5

DC 220V



### 原理图区



12	DS	手车闭锁电磁铁	
11	KO	防跳继电器	
10	XC2	工作位置行程开关	断路器处于试验位置
9	XC1	试验位置行程开关	
8	JX	接线端子	
7	TQ	分闸电磁铁	
6	HQ	合闸电磁铁	
5	LX	连锁微动开关	
4	D	储能电机	
3	CZ	航空插座	
2	CK	储能微动开关	
1	DL	辅助开关	

1. 常规接线为6K6B, 不包括虚线框内接点.  
2. 虚线框内接点为8K8B 辅助时接线方式.

图 7-5

## 八、安装与维护

### 8.1 安装

#### (1) 安装前检查

断路器开箱收，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 一分钟）。所有检查合格后，即可进行安装。

#### (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及油缓冲器高度，使真空灭弧室触头开距为  $22 \pm 2$  毫米；配合调节触头弹簧上的螺母，使触头接触行程为  $7.5 \pm 1.5$ ；再检查大轴各部件联接及油缓冲是否正常。最后调机构，使机构动作真诚，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，应符合表二所需列参数要求。

#### (3) 断路器额定操作顺序为：

分-0.3s-合分-180s-合分

#### (4) 断路器的断开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。

##### a. 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施行远程控制。

##### b. 手动操作方式

用储能棒插入机构搞垮能块中手动储能后，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。

### 8.2 使用与维护

(1) 断路器在投入运行前，应仔细核对操作元件的额定电压，额定电流与实际情况是否相符。并对机构分别进行手动、电动储能，进行合、分闸操作，检查各项指标是否合格。

#### (2) 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. 检查断路器是否干燥、清洁；
- d. 检查辅助开关触点烧蚀情况。

(3) 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 70-800C 烘箱中干燥 48 小时再重新装配，调试，直至符合表三参数要求。

(4) 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) 灭弧室开断故障电流 30 次，应检查灭弧室的真空度、触头烧情况，若不合乎要求，则更换灭弧室。

(6) 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。

### 8.3 运输、验收及储存

#### (1) 运输

ZN85-40.5(3AV3)户内真空断路器时单独包装，它固定在木架内并覆盖纸板。

#### (2) 用户收到断路器后的验收

- a. 检查包装是否完好。
- b. 对照产品装箱单检查文件、附件、备件是否齐全。

c.检查断路器铭牌上的技术参数，产品合格证是否符合订货要求。

(3) 储存

断路器应收在干燥、通风、防潮、防震及防有害气体侵蚀的室内。若长期存放需在传动部分涂润滑油，并定期检查环境是否符合要求。

## 九、订货注意事项

9.1 断路器的型号，主要技术参数。

9.2 储能机电电压、分合闸脱扣器电压操作电源电压。

9.3 备品、备件名称、数量、清单：

- (1) 产品合格证
- (2) 安装使用说明书
- (3) 装箱单
- (4) 随机备品备件及附件清单
- (5) 产品出厂检验报告
- (6) 其它相关资料

## 十、真空断路器产品图片