



ZN85-40.5/T1600—31.5 型

户内高压真空断路器

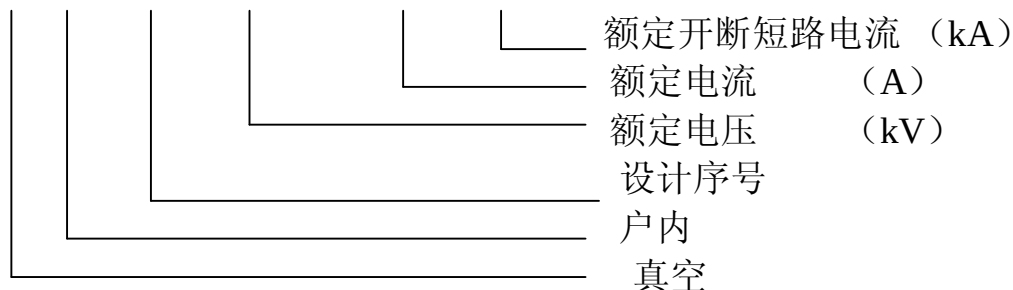
安 装 使 用 说 明 书

一、概述

1. 产品型号和名称

ZN85-40.5/T1600—31.5 型户内交流高压真空断路器（以下简称断路器）是我公司引进技术的基础上自行研制开发的新型断路器。型号表达式为：

Z N 85- 40.5/ T 1600—31.5



2. 产品主要用途和适用范围、环境条件

2. 1. ZN85-40.5/T1600—31.5 型户内交流高压真空断路器适用于三相交流 50Hz、40.5 kV 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。

2. 2. 环境条件：

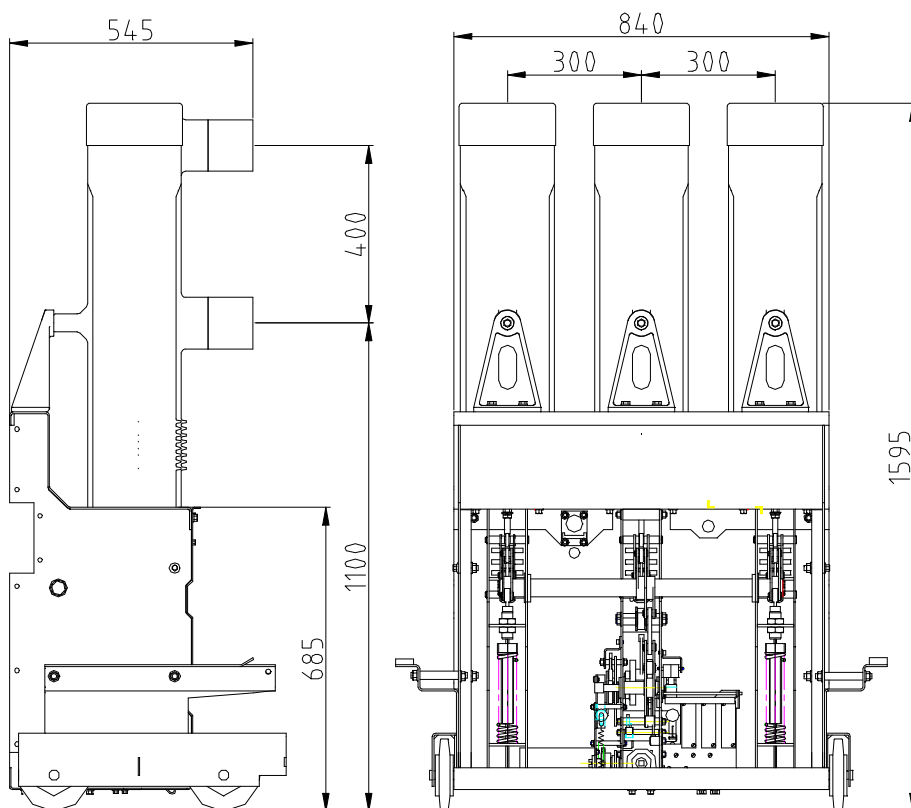
- a) 周围空气温度不超过 40℃，日平均温度不超过 35℃；最低周围空气温度为-15℃。
- b) 日相对湿度的平均值不超过 95%；日水蒸气压力的平均值不超过 2.2kPa；月相对湿度平均值不超过 90%；月水蒸气压力平均值不超过 1.8kPa。
- c) 海拔不超过 1000m。
- d) 周围空气没有明显地受到尘埃、烟、腐蚀性和/或可燃性气体、蒸气或盐雾的污染。
- e) 来自开关设备和控制设备外部的振动或地动是可以忽略的。
- f) 在二次系统中感应的电磁干扰的幅值不超过 1.6kV。

2.3电源条件

直流 110V，220V； 交流 110V，220V

3. 产品外形图及安装尺寸

如图一所示：



4. 用的技术标准和技术参数

4. 1 断路器符合以下标准：

GB/T11022-1999 高压开关设备和控制设备的共用技术要求

GB 1984-1989 交流高压断路器

JB 3855-1996 3.6~40.5kV 户内交流高压真空断路器

4. 2 断路器主要技术参数见表一。

表一

项目	单位	参数
额定电压	kV	40.5
1min 工频耐压（有效值）	kV	95
雷电冲击耐压（峰值）	kV	185
额定频率	Hz	50
额定电流	A	1600
额定短时耐受电流	kA	31.5
额定峰值耐受电流	kA	80

额定短路持续时间	s	4
额定短路开断电流	kA	31.5
额定短路关合电流	kA	80
额定操作顺序		O-0.3s-CO-180s-CO
开断时间	ms	<80
额定短路开断电流开断次数	次	20
额定电容器组开断电流	A	630
额定操作电压	V	-110/~110, -220/~220
机械寿命	次	10000

4. 3 断路器能装配两种型号的真空灭弧室：美国 Cutler-Hammer 公司的 WL-35855X 和国产 ZMD85-40.5/1600-31.5。真空灭弧室内的气体压力应低于 $1.33 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ，灭弧室在额定触头压力下的回路电阻小于 $40 \mu\Omega$ 。灭弧室上应有永久性的出厂编号。

二、 结构和工作原理

1. 结构

ZN85-40.5/T1600—31.5 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，三相灭弧室和相联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。绝缘筒安装在断路器框架之上

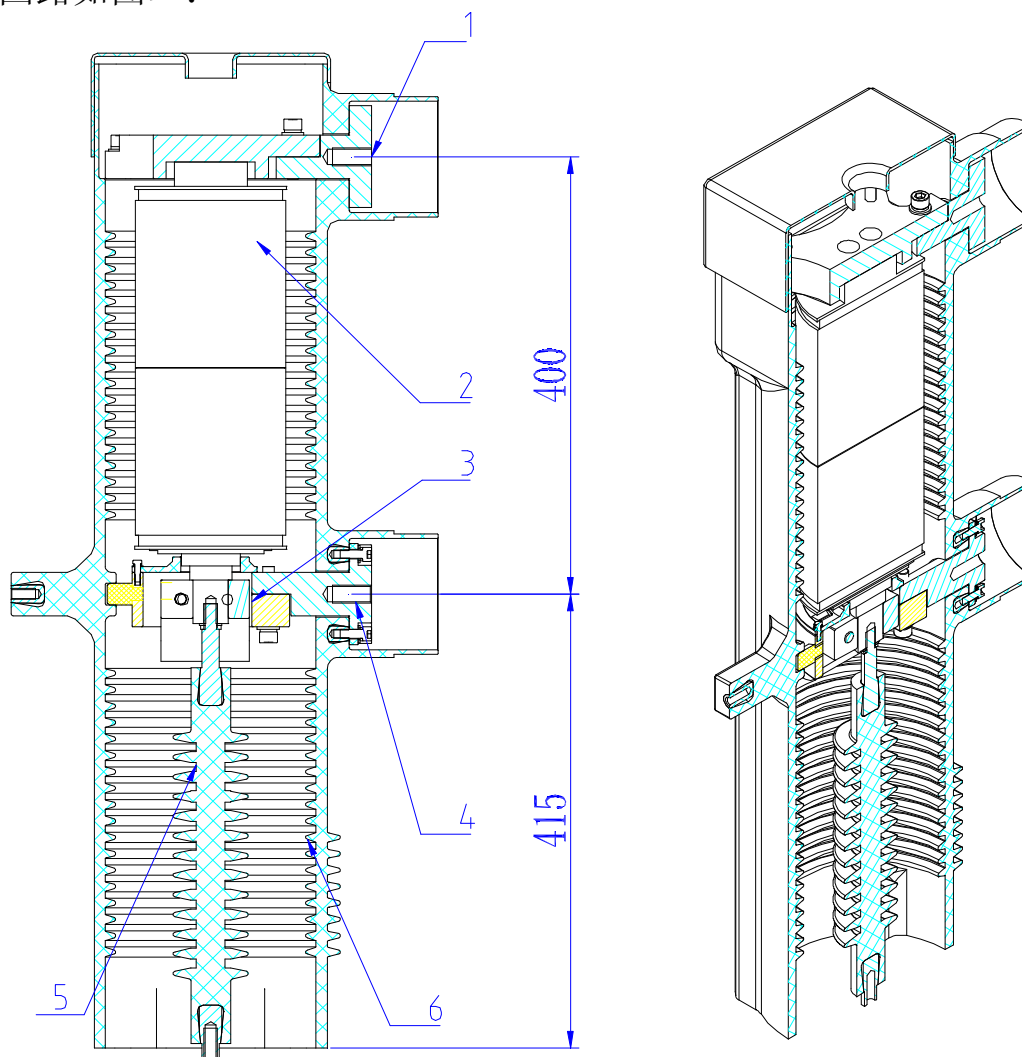
操动机构采用专门为这种新型断路器设计的弹簧操动机构，安装在断路器框架内。其结构特点更适合断路器的上下布置形式，并成为断路器整体结构中不可分割的一部分。机构设计简单，输出曲线与灭弧室的要求配合良好。其性能更适合 40.5kV 真空断路器的特点和要求。

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

2. 工作原理

2.1 电气工作原理

主导电回路如图二：



图二

主导电回路图

图中：1 上导电块 2 真空灭弧室 3 软连接

4 下导电块 5 操作绝缘子 6 绝缘筒

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式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。另外，美国 Cutler-Hammer 公司也为该断路器专门设计了一系列真空灭弧室，可保证与国内同类新型灭弧室互换，以满足不同用户的需求。

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 机构储能原理

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 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. 3 断路器合分操作原理

2. 3. 1 机构合分动作原理

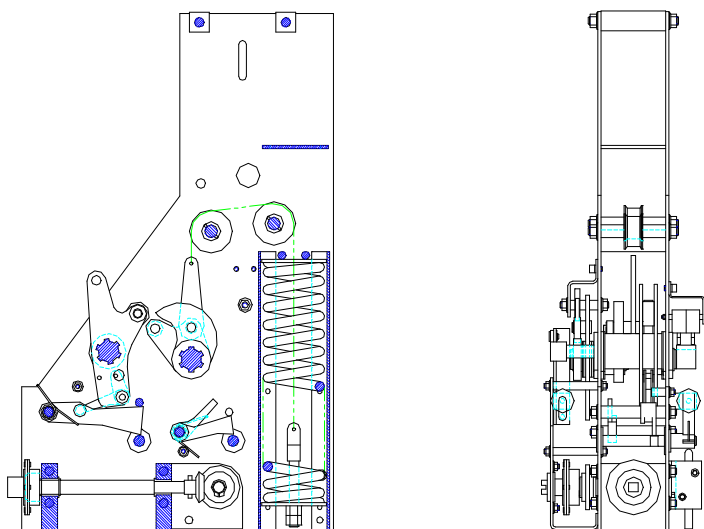
机构的合分操作通过凸轮—连杆机构来实现。

2. 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，并带动凸轮沿时转动。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。

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，从而完成机构的分闸动作。



图三 机构简图

2. 3. 2断路器合分动作原理

2. 3. 2. 1断路器合闸动作原理

断路器结构简图见图四。

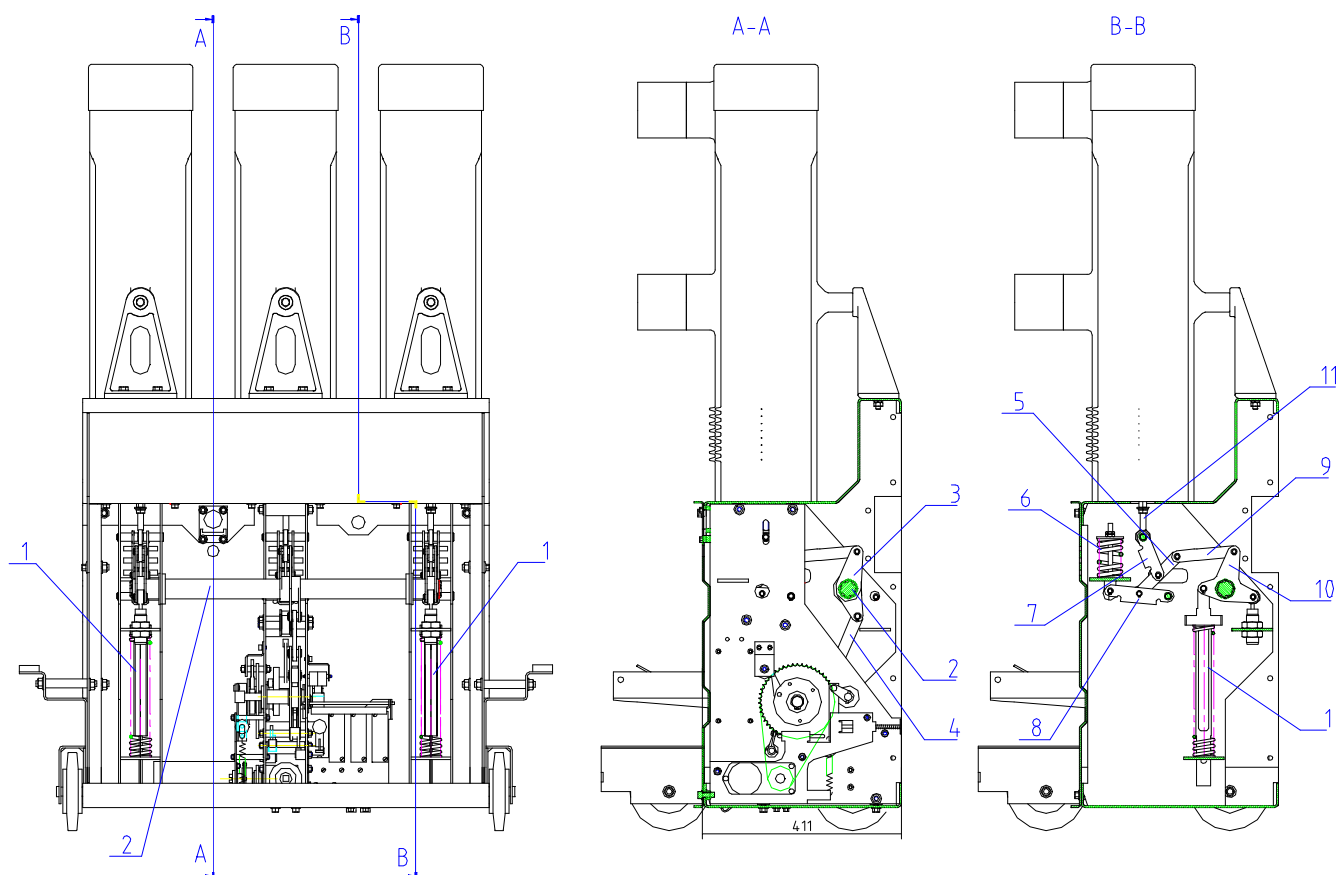
断路器呈分闸已储能状态时，当接到合闸指令，机构即迅速合闸。机构输出拐臂通过传动杆（图四 4）推动断路器大轴（图四 2）转动，大轴转动时，大轴上的三相拐臂（图四 3、10）分别推动与之相连的传动连板1（图四 9）。传动连板1推动传动连板2（图四 5）向前运动，与传动连板2相连的传动连板3（图四 7）顶起轴销和杆端关节轴承（图四 11），推动传动绝缘子及灭弧室动端向合闸方

向运动，与传动连板2相连的传动连板4（图四 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（图四 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. 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时，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。



图四 断路器结构简图

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

三、安装与调试

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承及油缓冲器高度，使真空灭弧室触头开距为 22 ± 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 ± 1.5 ；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，应符合表二所列参数要求。

表 二

序号	项 目	单位	参 数
1	触头开距	mm	22 ± 2
2	超行程	mm	7.5 ± 1.5
3	触头允许磨损厚度	mm	3
4	平均合闸速度	m/s	0.65 ± 0.15

5	平均分闸速度（触头分离12mm）	m/s	1.8±0.2
6	触头合闸弹跳时间	s	≤0.002
7	三相触头合闸不同期	s	≤0.002
8	三相触头分闸不同期	s	≤0.002
9	分闸触头反弹幅值	mm	2
10	缓冲器缓冲行程	mm	13

四.使用与故障处理

1.断路器额定操作顺序为：

分—0.3s—合分—180s—合分

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。

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施行远程控制。

1.2手动操作方式

用储能棒插入机构储能块中手动储能后，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。

2.故障处理

常见故障有以下几种

2.1断路器拒合：

可能原因有二；

- ①辅助开关过早的切断合闸线圈，合闸线圈铁心未能推动合闸半轴，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。
- 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。

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，请与相关厂家联系维修。

五.维护

1. 运行中的断路器应定期检查，检查内容包括：

- ① 检查真空灭弧室真空度；
 - ② 检查触头烧损情况；
 - ③ 检查接触行程、触头开距是否符合要求；
 - ④ 检查紧固是否松动；
 - ⑤ 检查断路器是否干燥、清洁。
 - ⑥ 检查辅助开关触点烧蚀情况。
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3参数要求。
 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。
 4. 灭弧室开断故障电流20次，应检查灭弧室的真空度、触头烧损情况，若合乎要求，则更换灭弧室。
 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。

六.随机文件

- 1.产品合格证
- 2.安装使用说明书
- 3.装箱单

七.定货须知

定货时应注明：

1. 购产品型号、名称、数量。
2. 操动电压。
3. 备件名称、数量。