

创新随电而行  
Innovation Comes With Electric Power

# HV1-12

系列户内高压真空断路器



## 用途及使用范围

HV1-12型户内高压真空断路器（以下简称断路器）是三相交流50Hz，额定电压为12kV的户内高压开关设备。断路器符合我国国家标准GB/T1984-2003《高压交流断路器》、JB/T3855-2008《高压交流真空断路器》相关的标准要求，并具有可靠的联锁功能。

断路器可进行频繁的操作，具有多次开断和快速重合闸的能力。

断路器设计成前后分装结构，既可作为固定安装的单元，也可与底盘车配装作单独的手车使用。

HV1-12户内高压真空断路器是三相交流50Hz，额定电压为12kV的户内装置，可供工矿企业、发电厂及变电站作电气设施的控制和保护之用，并适用于频繁操作的场所。



## 产品型号含义

H V 1 - 12 / 1250 - 31.5

- 额定短路开断电流 (kA)
- 额定电流 (A)
- 额定电压 (kV)
- 设计序号
- 真空断路器
- 环宇集团企业代号

## 使用环境

- 环境温度：最高温度+40℃，最低温度-15℃（允许在-30℃时储运）。
- 环境湿度：日平均相对湿度≤95%，月平均相对湿度≤90%；日平均饱和蒸汽压≤2.2×10<sup>-3</sup>MPa，月平均饱和蒸汽压≤1.8×10<sup>-3</sup>MPa。
- 海拔高度：不超过1000m。
- 地震烈度：不超过8度。
- 使用场所：无易燃、爆炸危险、化学腐蚀及剧烈振动。

## 主要技术参数

### 4. 操作机构电磁铁及脱扣器技术参数见表1。

名称	额定电压 (V)	功率 (W)	正常工作电压范围 (V)	备注
合闸电磁铁HQ	DC220、DC110	368	85%~110%额定电压	-
分闸电磁铁TQ	DC220、DC110	368	65%~120%额定电压	小于30%额定电压不能分闸
闭锁电磁铁Y1	DC220、DC110	10	65%~110%额定电压	-
过流脱扣器Y7~Y9	AC220	-	-	脱扣电流5A (±10%)

### 1. 断路器的主要技术参数见表2。

表 2

序号	名称	单位	数据			
1	额定电压	kV	12			
2	额定短时工频耐压(1min)		42			
3	额定雷电冲击耐受电压(峰值)		75			
4	额定电流	A	630、1250	630、1250	630、1250、1600、2000、2500、3150	1250、1600、2000、2500、3150
5	额定短路开断电流	kA	20	25	31.5	40
6	额定短路关合电流(峰值)		50	63	80	100
7	额定稳定电流(峰值)		50	63	80	100
8	额定热稳定电流(有效值)		20	25	31.5	40
9	额定短路电流开断次数	次	50			20
10	额定热稳定时间	s	4			
11	额定操作顺序		分-0.3s-合分-180s-合分			
12	机械寿命	次	10000			
13	额定单个电容器组开断电流	A	630			
14	额定背对背电容器组开断电流		400			
15	额定分、合闸操作电压	V	DC220/110			
16	储能电机额定电压	V	DC220/110			
17	储能电机额定功率	W	50			75
18	动、静触头允许磨损累计厚度	mm	3			

### 2. 断路器的机械特性参数见表3。

表 3

序号	名称	单位	数据			
1	触头开距	mm	11±1			
2	触头超行程	mm	3.5±0.5			
3	三相分、合闸不同期性	ms	≤2			
4	合闸触头弹跳时间	ms	≤2			
5	平均合闸速度	m/s	0.4~0.8			
6	平均分闸速度(触头刚分为6mm)		0.9~1.3			
7	合闸时间(额定操作电压)	ms	≤100			
8	分闸时间(额定操作电压)		≤50			
9	每相回路直流电阻	μΩ	≤50			
10	合闸触头接触压力	N	20kA	25kA	31.5kA	40kA
			2000±200	2400±200	3100±200	4750±250

### 3. 操作机构储能电机的技术参数见表4。

表 4

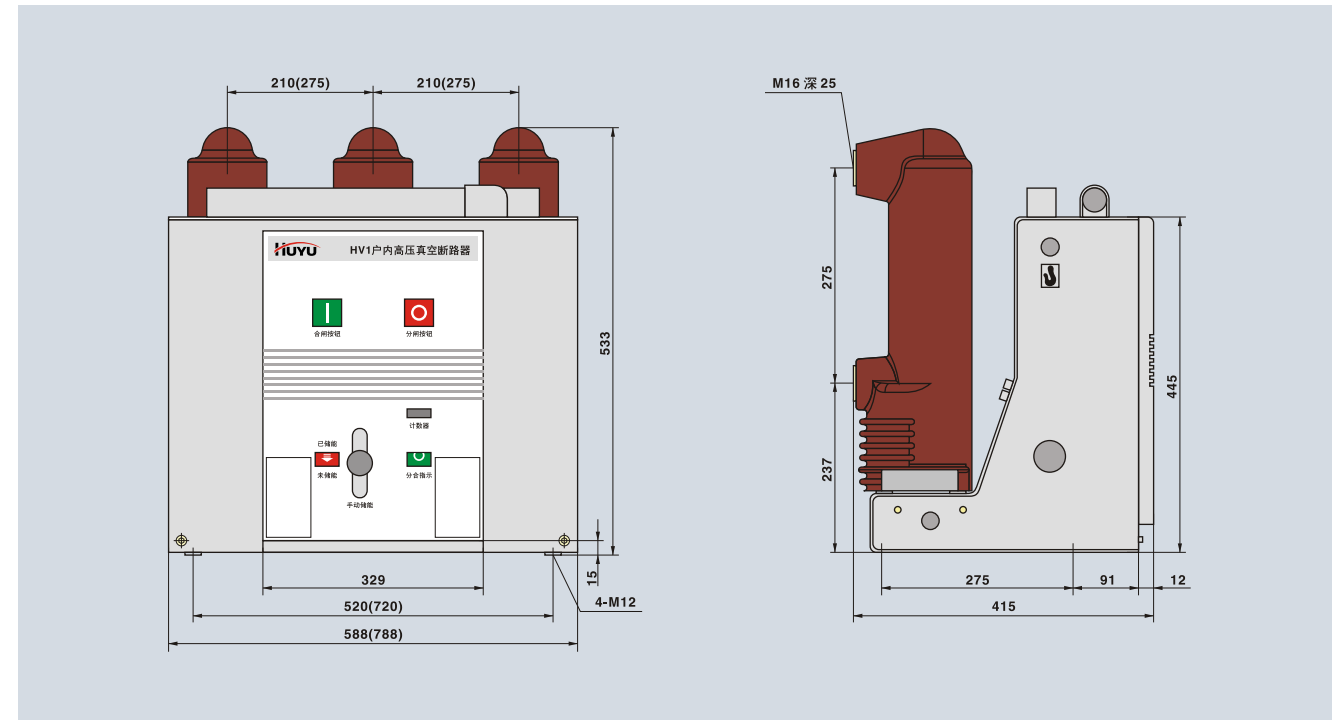
型号	额定电压 (V)	功率 (W)	正常工作电压范围 (V)	额定电压下储能时间 (s)
ZY55-1	DC220、DC110	70、50	85%~110%额定电压	≤15

断路器的结构和工作原理

1、断路器的结构见图1、图2、图3、图4。

1.1 固定式断路器的外形安装尺寸

图 1



注：图示括号内的尺寸为额定电流大于1600A规格。

1.2 抽出式断路器外形及安装尺寸见图2。

图 2

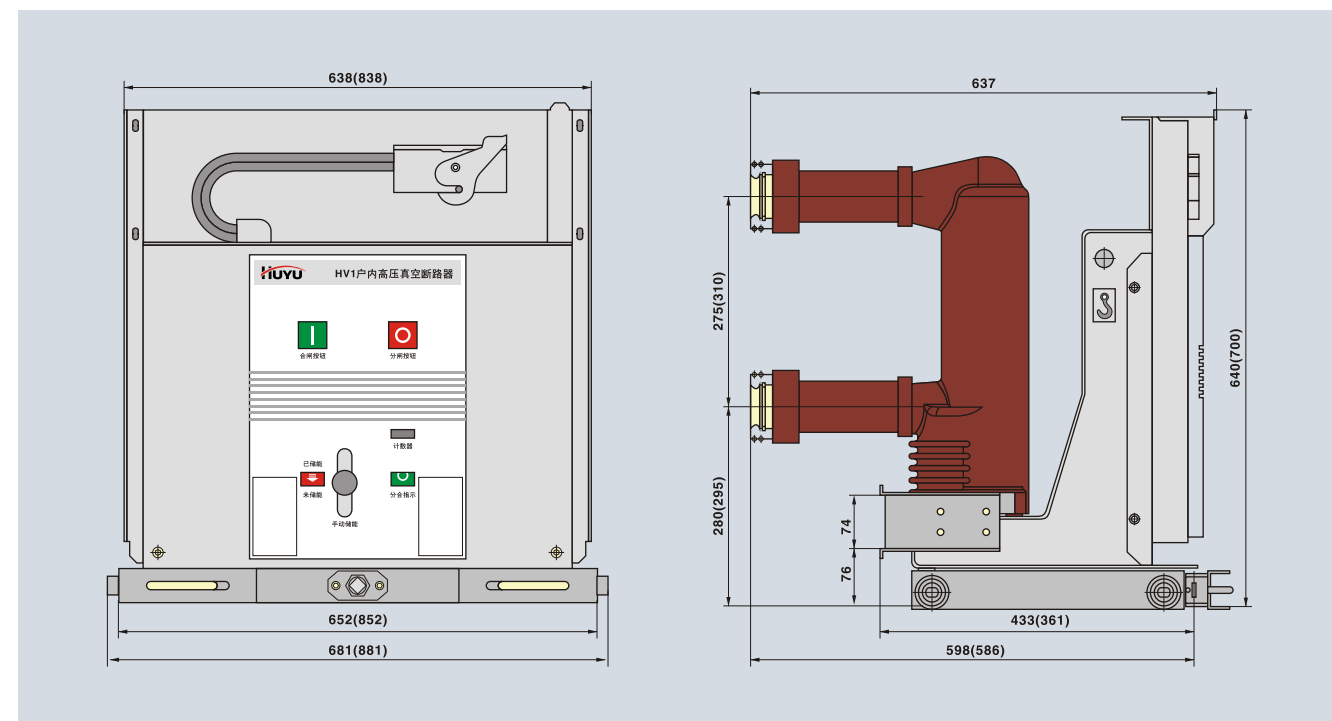


图 3

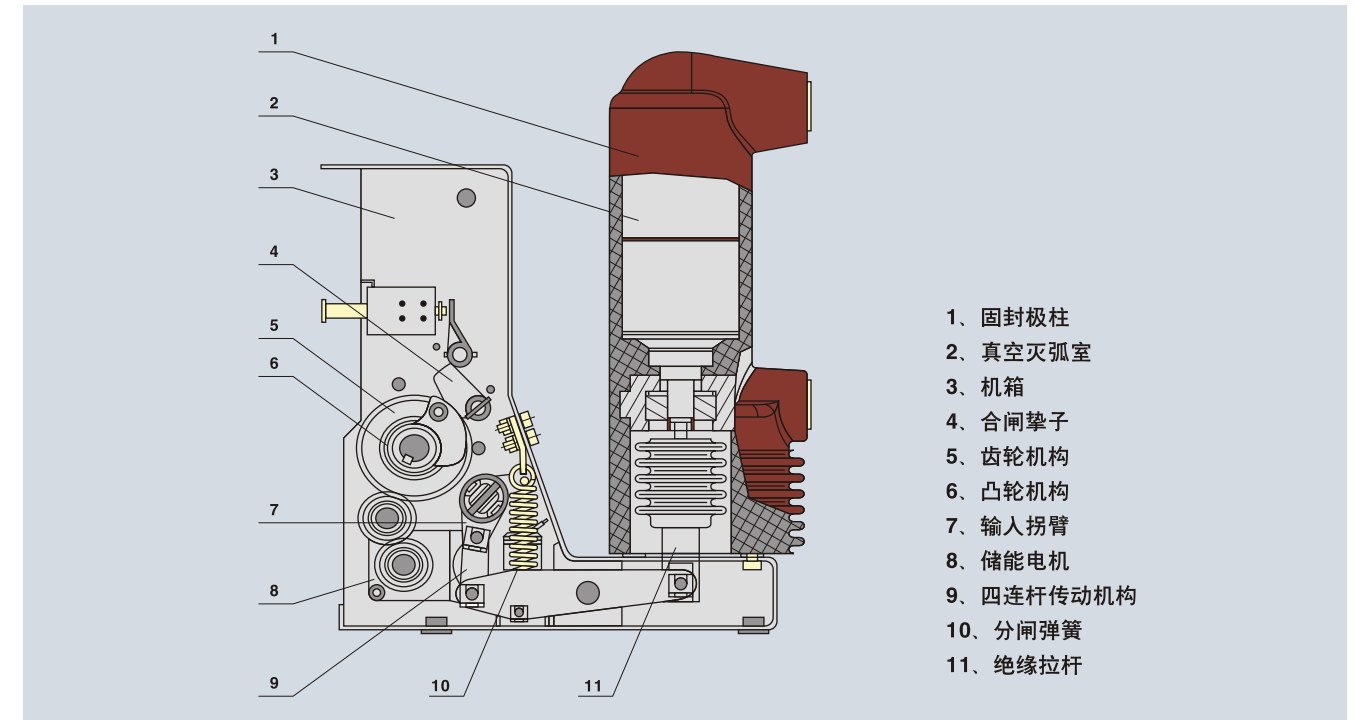
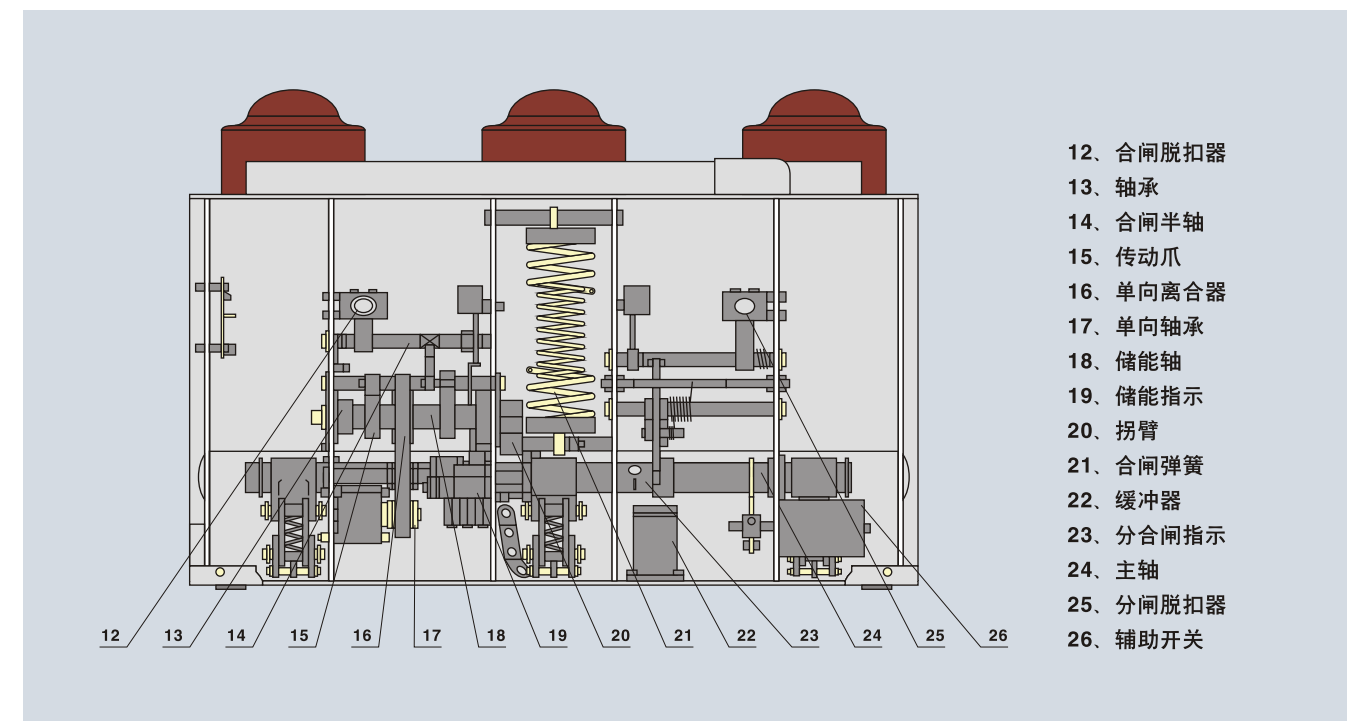


图 4



## 2、结构特点

2.1 断路器采用操动机构和灭弧系统前后布置的形式，使机构的操作性与灭弧室的开合所需性能更为吻合，减少不必要的中间传动环节，降低了能耗和噪声，使断路器的操作性性能更为可靠。

2.2 断路器的灭弧室以真空为灭弧介质和绝缘介质，采用铜钨触头材料及杯状纵磁场结构，具有耐压水平高、绝缘强度稳定、弧后恢复迅速、截流水平低、开断能力强及电磨损小等优点。

2.3 灭弧室和绝缘拉杆纵向安装在一个管状的绝缘筒内，绝缘筒由环氧树脂采用APG工艺浇注而成，使灭弧室、绝缘拉杆和绝缘筒形成固封式极柱。特别抗爬电。该结构使粉尘与灭弧室表面完全隔离无法聚集，不仅防止灭弧室受到外部因素的损坏，

而且在湿热及严重污秽环境下，也可对电压效应呈现出高阻态。

2.4 操动机构为平面布置的弹簧储能式，具有手动储能和电动储能功能；机箱内被四块隔板分成五个装配空间，分别装有储能部分、传动部分、脱扣部分和缓冲部分。

2.5 断路器既可作为固定安装单元装入固定式开关柜，也可配专用推进机构(底盘车)组成手车单元装入手车式开关柜使用。

2.6 断路器控制回路中设有闭锁电磁铁和防跳继电器，具有电磁闭锁及防跳功能。另外，断路器还配置了过流脱扣器，可以实现过流保护功能。

2.7 断路器具有电气性能优良、绝缘水平高，使用寿命长、维护简单、无污染、无爆炸危险及噪声低等特点。

## 3、工作原理

### 3.1 灭弧原理

断路器采用以真空为灭弧和绝缘介质的灭弧室，具有极高的真空度。当动、静触头在操动机构作用下带电分离时，在触头间将会产生电弧。由于触头的特殊结构，在触头间隙中也会产生适当的电磁场，促使电弧扩散，并使电弧均匀地分布在触头表面燃烧，以维持低的电弧电压。在电流自然过零时，残留的离子、电子和金属蒸汽在微秒数量级的时间内，就可复合或凝聚在触头表面及屏蔽罩上，使灭弧室断口的介质绝缘强度很快恢复，从而熄灭电弧，达到分断的目的。

### 3.2 储能动作

断路器合闸所需的能量，由合闸弹簧储能提供。储能操作时，接通储能电机电源或将储能手柄插入手动储能操作孔中顺时针转动进行。如图三、图四所示，电动储能由储能电机（8）输出轴带动齿轮传动机构（5）；手动储能通过手动凸轮带动齿轮传动机构（5）转动。驱动储能轴（18）上的合闸弹簧（21）的拐臂（20）转动，从而拉长合闸弹簧（21），达到储能目的。当合闸弹簧储能完成后，能量由储能合闸掣子（4）保持。同时储能指示（19）翻转显示“已储能”标记，并切换储能微动开关将储能电机供电回路切断，让断路器处于合闸准备状态。

### 3.3 合闸动作

机构储能后，若接到合闸操作信号，手动按下“合闸”按钮或接通控制电源使合闸电磁铁（12）动铁芯将吸合向前运动，捉使合闸半轴（14）作顺时针方向转动，从而解除了储能保持掣子

（4）对储能轴（18）的约束，合闸弹簧（21）能量释放，使合闸凸轮（6）作顺时针方向转动，通过四连杆传动机构（9）拉动固封极柱（1）内的绝缘拉杆（11）带动真空灭弧室（2）的动导电杆向上运动，完成合闸动作。合闸操作完成后，由合闸保持掣子（4）与半轴（14）保持合闸位置。连板拉动合分指示牌（23）显示“合”标记，同时储能指示（19）复位显示“未储能”标记（见图四），储能微动开关复位将储能电机供电回路接通，接通控制电源可再次进行储能操作。另外，在主轴的带动下，传动连杆拉动辅助开关进行切换，接通分闸控制回路。

### 3.4 分闸

分闸操作时，手动按下“分闸”按钮或接通控制电源使分闸电磁铁（25）动作，使合闸保持掣子（4）与半轴（14）解锁而实现分闸操作。由于触头压力弹簧和分闸弹簧（10）的共同作用下使灭弧室（2）动、静触头分离，在分闸过程后段，由缓冲器（22）吸收分闸过程剩余能量并限定分闸位置。连板拉动合分指示牌（23）显示“分”标记，同时拉动计数器进行计数。另外，在主轴的带动下，传动连杆拉动辅助开关进行切换，接通合闸控制回路。

### 3.5 电气原理

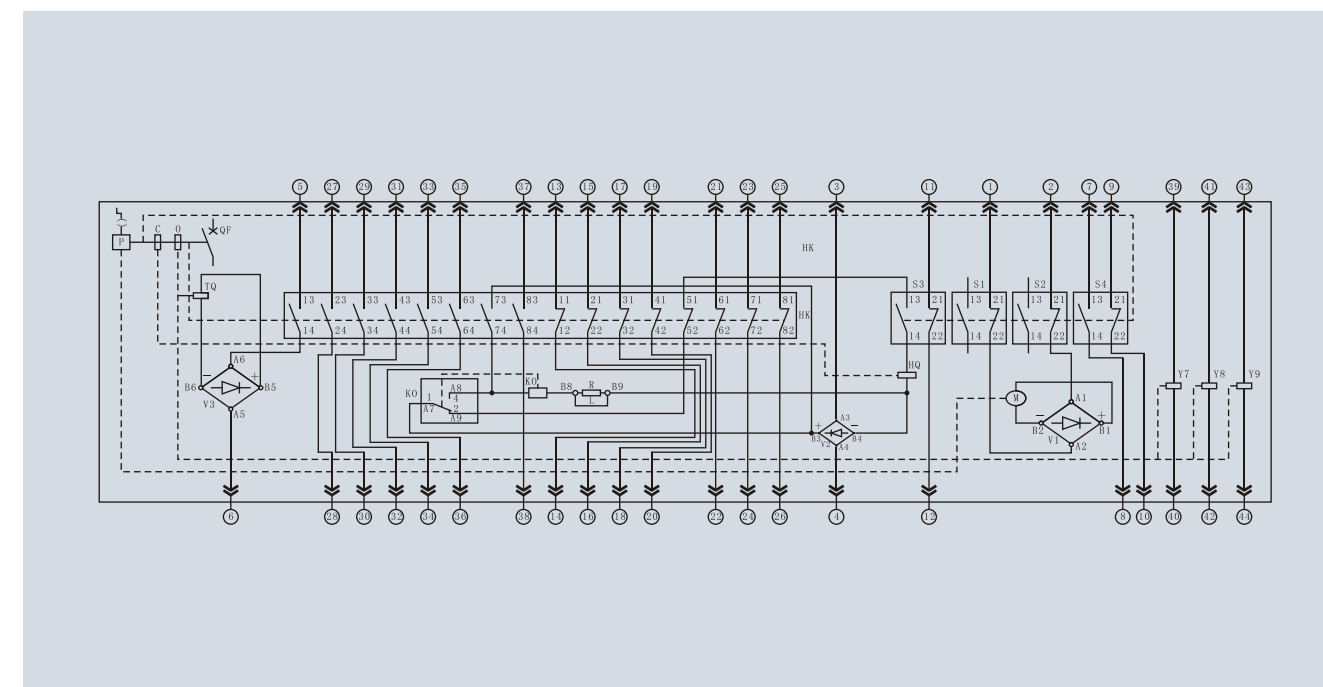
3.5.1 断路器内部电气原理见图五、图六。

3.5.2 断路器手车内部电气原理见图七、图八。

注：具体接线图请看随机接线图。

HV1固定式真空断路器二次原理图（不带闭锁电磁铁）

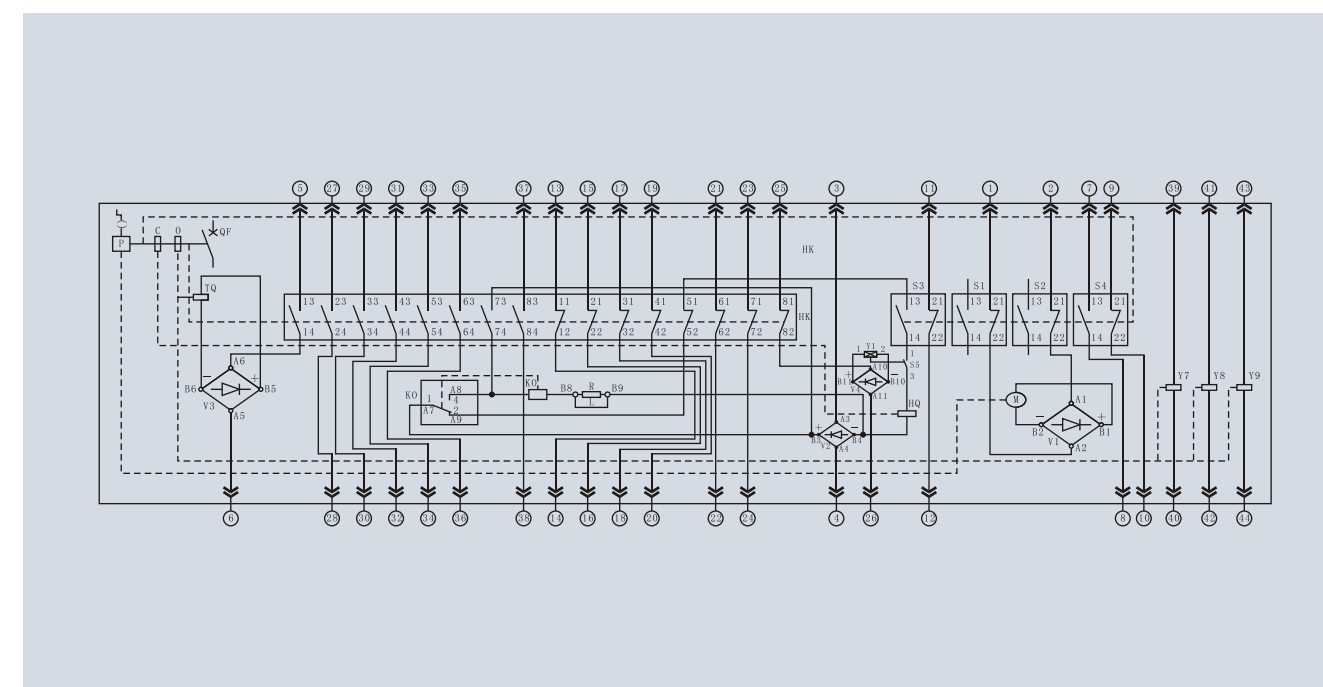
图 5



注：AC110V、DC110V时L必须短接

HV1固定式真空断路器二次原理图（带闭锁电磁铁）

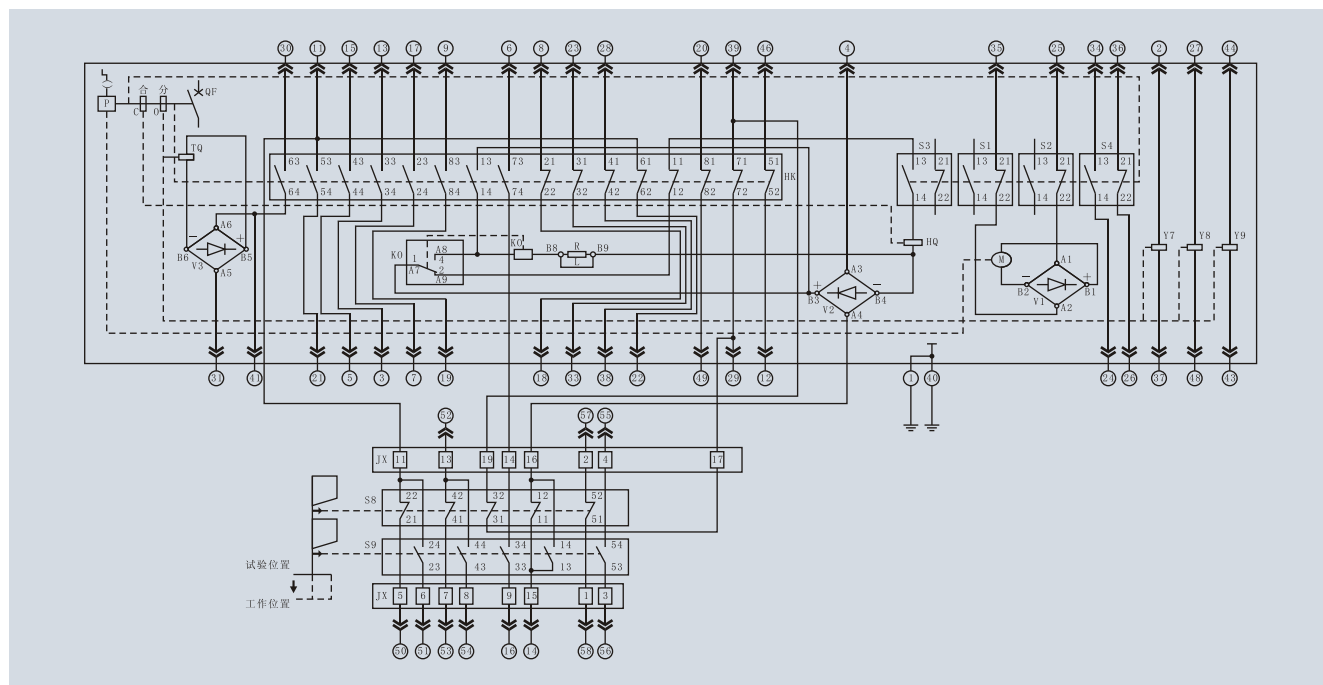
图 6



注：AC110V、DC110V时L必须短接

HV1手车式真空断路器二次原理图（不带闭锁电磁铁）

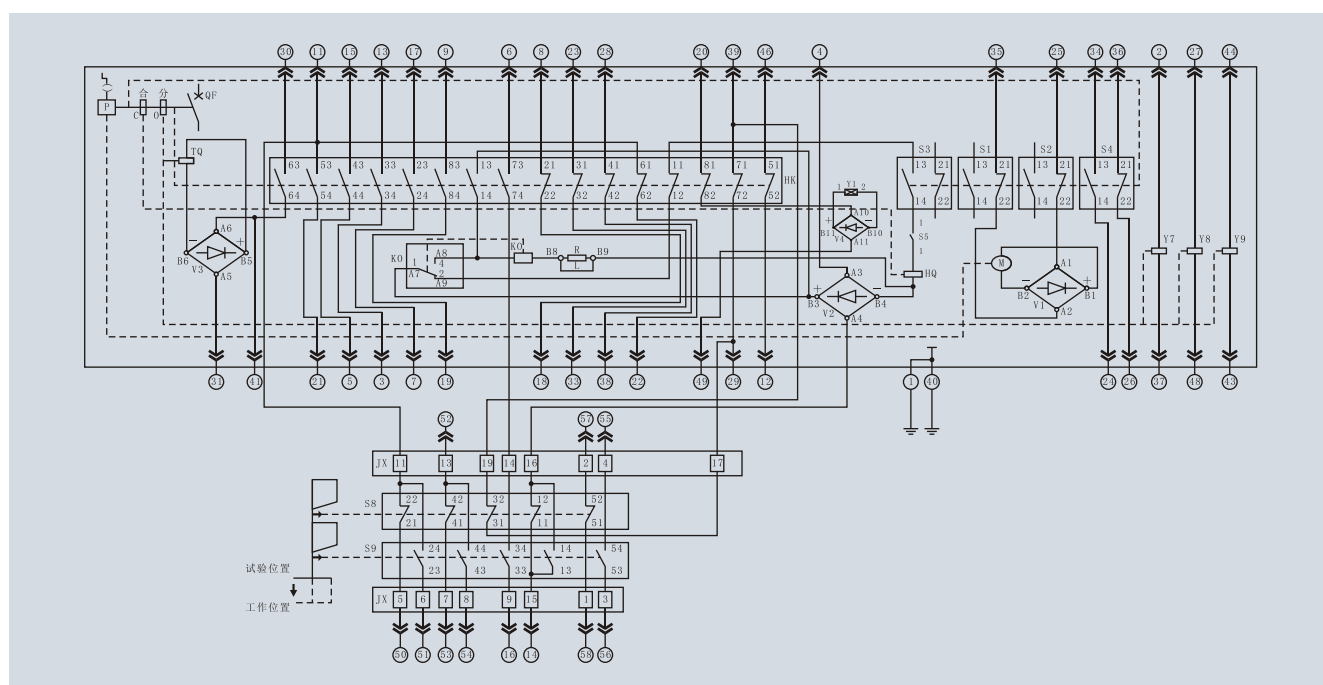
图 7



注：电源用AC110V、DC110V时L必须短接

HV1手车式真空断路器二次原理图（带闭锁电磁铁）

图 8



注：电源用AC110V、DC110V时L必须短接

## 安装、使用与维护

### 1、安装前检查

- 1.1 包装拆除后，检查断路器外表面是否完好，有无裂纹及其它缺陷；核对铭牌参数是否与订货要求相符等。
- 1.2 检查随机附件、文件及备件是否齐全。
- 1.3 手动试操作5~10次，检查断路器储能及合、分闸动作是否

正常，“分”、“合”及“储能”指示正确。

- 1.4 对断路器主回路断口间、相间及相对地进行42kV1min工频耐压试验。

### 2、安装

- 2.1 断路器既可作为固定单元安装，又可配装底盘车作为手车单元使用。
- 2.2 起吊断路器时，挂钩应挂在断路器上起吊孔处，搬移时不得使上、下触臂受力，同时不应让断路器受到较大的冲击振动。
- 2.3 断路器与柜体配合及操作。
  - 2.3.1 固定式断路器进出线与主回路母排的联接螺栓应拧紧，保证接触良好
  - 2.3.2 手车式断路器用专运小车推入柜中，断路器进到试验/隔

离位置时，底盘车锁板与柜体配合应良好。

- 2.3.3 将专用手柄插入底盘车操作孔中，沿顺时针方向转动为推进，沿逆时针方向为退出。断路器只有在分闸状态下，才能推进或退出。断路器手车推进行程为200mm。
- 2.3.4 断路器只有在试验位置和工作位置才能进行分合闸操作，处于合闸状态时，不能移动断路器手车。

- 2.4 正确连接控制电路，断路器内部电气原理图详见图五~图八。

### 3、使用

- 3.1 储能操作
  - 3.1.1 手动储能:将专用储能手柄插入手动储能操作孔中顺时针转动，储能到位后，储能指示显示已储能
  - 3.1.2 电动储能:接通储能电机操作电源，电机自动进行储能。储能到位后，电机储能回路自动切断，储能指示显示已储能。
- 3.2 合闸与分闸操作

储能完毕后，手动按下“合闸”按钮或接通控制电源使合闸电磁铁动作，即能实现合闸；分闸时，手动按下“分闸”按钮或接通控制电源使分闸电磁铁动作，即可实现分闸。

- 3.4 操作人员应了解断路器的结构，认真阅读产品使用说明书，并按规定正确操作。

### 4、维护

- 4.1 因断路器采用真空灭弧室装置，选用特制滑动轴承及配用长效润滑脂，故在正常使用条件下断路器主体免维护，但由于使用环境的差异，产品在运行过程中仍需定期进行下列维护工作。
  - 4.1.1 视使用环境情况对断路器表面的灰尘及污秽进行清洁。清洁绝缘件表面时要用干布擦拭，然后用沾有清洁剂的绸布揩去其它污秽
  - 4.1.2 每年对断路器进行至少一次的绝缘测试，检查真空灭弧

室是否漏气或绝缘件的绝缘强度是否降低。若有异常现象，应及时进行处理或更换。

- 4.1.3 当断路器长期闲置时，可能使断路器活动部分产生阻滞，故每年应对断路器进行至少1次操作（含储能及合、分闸操作各5次）。
- 4.1.4 对于频繁操作的断路器，应经常检查操动机构中运动零件的磨损情况，必要时在活动部位加注润滑油。为防止意外事故，维护工作应在断路器处于分闸未储能状态时进行。

- 4.2 常见故障现象及原因见表5。

表 5

	原因
不能合闸	1. 已处于合闸位置状态；
	2. 手车式断路器未完全处于试验位置或工作位置；
	3. 合闸线圈烧坏；
	4. 合闸控制回路不正确。
不能分闸	1. 分闸线圈烧坏；
	2. 分闸控制回路不正确。
断路器手车不能推进或不能拉出	1. 断路器处于合闸状态；
	2. 专用推进手柄未完全插入推进孔；
	3. 推进机构未完全到试验位置，致使舌板不能与柜体解锁；
	4. 柜体接地联锁未打开。