



VSY -40.5型系列户内高压真空断路器

安装使用说明书



陕西西电森源开关有限公司

陕西西电森源开关有限公司
地址：西安市雁塔区太白南路113号
电话：029-88269850 89113660
邮箱：xdsy99@126.com

一、产品概述

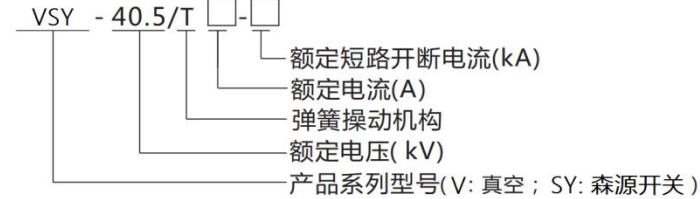
VSY-40.5型系列户内高压交流真空断路器（以下简称断路器）是三相交流50Hz、额定电压40.5kV的户内开关设备。断路器符合GB 1984、JB/T 3855、IEC 60056第5版《高压交流断路器》和DL/T402《高压交流断路器订货技术要求》、DL/T403《12kV~40.5kV高压真空断路器订货技术要求》等产品标准要求。

断路器可供工矿企业、发电厂和变电站等作为电气设备的控制和保护之用，特别适用于频繁操作的场所。

二、正常使用条件

- 环境温度：周围空气温度不超过40℃，且在24h内测得的平均值不超过35℃，最低周围空气温度为-15℃(用户要求时可达-25℃)。
- 海拔高度：不超过1000米。
- 环境 度：日平均相对湿度不大于95%，日平均蒸汽压不大于2.2 KPa，月平均相对湿度不大于90%，月平均蒸汽压不大于1.8KPa。
- 来自开关设备和控制设备外部的振动或地动可以忽略。
- 周围空气没有明显地受到尘埃、烟雾、腐蚀性气体或可燃性气体、蒸汽和盐雾的污染。
- 二次系统中感应的电磁干扰的幅值：不超过1.6kV。
- 超过上述使用条件，订货时请与本公司协商。

三、产品型号及含义



四、产品主要技术性能参数

断路器主导电回路可选用绝缘筒组装或固封极柱方式。
绝缘筒组装方式可配用美国西屋公司的WL35855X系列、西门子公司的VS3002X系列和国产TD-40.5系列真空灭弧室。
固封极柱配用与各极柱厂家相配套的（或用户指定的）真空灭弧室。
真空灭弧室真空度应不低于 1.33×10^{-3} Pa，真空灭弧室在额定触头压力下限时，其回路电阻为：1、当额定电流≤2000A时，应不大于30μΩ；2、额定电流 > 2000A时，应不大于20μΩ。
真空灭弧室上应有永久性的出厂编号，其储存期应不小于20年。
断路器的主要技术性能参数应符合表1要求。
断路器经装配调试后，其机械特性参数度应符合表2要求。
断路器所配操动机构为3AV3型弹簧操动机构，其主要技术参数见表3。

表1 主要技术性能参数表

序号	项 目 称	单 位	数 值
1	额定电压	kV	40.5
2	额定频率	Hz	50
3	额定绝缘水平	kV	工频耐受电压(1min) 95
			雷电冲击耐受电压(峰值) 185
4	额定电流	A	630、1250、1600、2000、2500
5	额定短路开断电流	kA	20、25、31.5
6	额定短路关合电流（峰值）		50、63、80
7	额定峰值耐受电流		50、63、80
8	额定短时耐受电流		20、25、31.5
9	额定短路开断电流开断次数	次	20
10	额定短路持续时间	S	4
11	额定单个/背对背电容器组开断电流	A	630/400
12	额定短路开断电流的直流分量	%	≤40
13	额定操作顺序	自动重合闸	O-0.3s-CO-180s-CO
		非自动重合闸	O-180s-CO-180s-CO
14	机械寿命	次	10000
15	额定操作电压	储能电机	V AC110/220 DC110/220
		合闸电磁铁	
		分闸电磁铁	
		闭锁电磁铁	
16	二次回路工频耐受电压(1min)	V	2000
17	主回路电阻	630A	≤80
		1250A	≤60
		1600~2000A	≤40
		2500A	≤25

表2 机械特性参数

序号	项 目 称		单 位	数 值
1	触头开距	绝缘筒式	mm	国产管22±2、西屋管和西门子管20±2
		固封极柱式		19±1.5
2	超行程	触头簧在手车架安装时		7.5±1.5
		触头簧在绝缘拉杆安装时		4±1
3	额定触头压力	20kA~25kA	N	3100±200
		31.5kA		3600±200(固封大电流可适当加大)
4	平均分闸速度（触头刚分~12mm）		m/s	1.8±0.2
5	平均合闸速度（触头刚合前12mm）			西门子和国产管0.8±0.2、西屋管0.65±0.15
6	触头合闸弹跳时间		ms	≤3
7	三相合闸、分闸同期性			≤2
8	合闸时间（额定电压）			45~100
9	分闸时间（额定电压）			32~60
10	触头分闸反弹幅值		mm	≤3
11	相间中心距			300±2
12	动、静触头累积允许磨损厚度			3

表3 操动机构主要技术性能参数表

序号	项 目 称		单位	数 值
1	合、分闸线圈功率		W	210(DC220V)、115 (DC110V)
2	储能电机功率			230
3	额定操作电压	直流	V	DC220、DC110
		交流		AC220、AC110
4	储能电机额定电压		V	DC220、DC110
5	储能时间		s	15
6	正常工作电压范围	储能电机、合闸电磁铁		85%~110%额定电压可靠动作
		分闸电磁铁		65%~120%额定电压可靠分闸 ≤30%额定电压不允许分闸

五、 产品结构、工作原理及外形图

1、产品结构特点

断路器采用上下布置结构，有效地减小了断路器的深度。
断路器由绝缘筒装配（或固封极柱）、弹簧操动机构、手车框架和推进机构等组成，绝缘筒装配或固封极柱安装在断路器手车框架上，手车框架下部两侧装有车轮，方便断路器手车在生产或工作场所转运、进出开关柜及开关柜内移动。
手车框架中部装有推进机构，当手车进入开关柜并将推进机构两侧的锁杆完全插入开关柜门立柱中的定位孔，同时将接地开关锁手柄向右移动到联锁位置（当配置接地开关联锁时）后，顺时针摇动丝杆可以轻松、方便地将断路器手车从试验位置推进到工作位置。反之，则将断路器手车从工作位置退回到试验位置）。
推进机构中装有离合器，当手车到达工作或试验位置时，因手车不能再移动，离合器受力后会自动与摇把所带动的主操作轴脱离，而使主操作轴空转，并发出“啪、啪”声以提醒操作者手车已到位。

断路器手车与开关柜之间配置有可靠的“互防联锁”装置和紧急分闸装置。
绝缘筒装配采用复合绝缘结构，三相灭弧室和相联导电体由三只独立的环氧树脂绝缘筒相隔离。使用复合绝缘结构之后，断路器不但能满足正常运行条件下的空气绝缘距离和爬距要求，还有效地减少断路器的体积。
固封极柱是利用环氧树脂作为固体绝缘介质，将断路器的一次导电部分（灭弧室和相联导电体）全部采用APG工艺密封浇铸成一体，使真空灭弧室的绝缘状态完全不受外界环境的影响，提高了产品的绝缘性能和环境适应能力，尤其适合矿山、冶炼厂等有较高粉尘污染的工况条件。
主导回路真空灭弧室和动静导电联接件安装在绝缘筒或极柱内，使相间距 为300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。
操动机构为弹簧储能式操动机构，与断路器主体整体设计，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。机构设计简单，输出曲线与灭弧室的要求配合良好，其性能更适合于40.5kV真空断路器的特点和要求。

2、工作原理

2.1. 电气工作原理

真空灭弧室是真空断路器开断电流的核心元件，本断路器配用主屏蔽罩内置式中封结构真空灭弧室，管径和长度尺寸较小。通过一系列研究性试验表明，该型号真空灭弧室具有良好的开断能力和绝缘性能，开断电流可为20kA、25kA或31.5kA。美国西屋公司也有对应规格的系列真空灭弧室，与国内同规格灭弧室可实行互换。本断路器还能配用西门子的VS3002X系列真空灭弧室（绝缘筒及筒内导电件需特配），以满足不同用户的需求。断路器主导电回路见图1。
断路器合闸时，电流通过上导电块、静支架、灭弧室静触头、动触头、导电夹、软连接、动支架、下导电块流动。
当操动机构接到分闸指令后，即刻进行分闸操作，灭弧室动触头通过绝缘拉杆在机构的带动下以一定的速度与静触头相分离，从而使断路器分闸，完成开断操作。固封极柱的主导电回路结构与绝缘筒装配相同，只是将灭弧室和导电元件组装后浇注在环氧树脂内部而已。

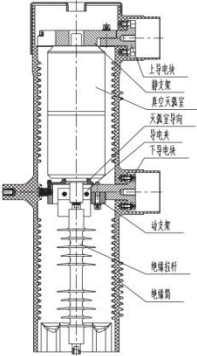


图1 断路器主导电回路

2.2.1. 电动机储能操作

调节合闸弹簧下端六角螺母在拉杆上的拧入深度，即调节合闸弹簧的初始压力大小，可调节合闸弹簧的输出功率。

2.2.2. 手动储能操作

断路器完成储能后,即可接受合闸指令,实现断路器合闸。

2.3. 机构的合闸、分闸操作原理

机构的合闸、分闸操作通过凸轮-连杆机构来实现。操动机构简图见图2。



图2 操动机构简图

2.3.1. 合闸操作（参见图2中A视图）

当机构合闸弹簧完成储能后,合闸弹簧通过掣子锁扣而保持在储能状态,储能保持掣子(合闸扣板)在凸轮滚子力的作用下有向解扣方向运动的分力,此时可以通过手动合闸按钮或合闸电磁铁使合闸半轴按顺时针方向转动至脱扣位置,储能保持状态被解除,合闸弹簧快速释放能量,并带动凸轮沿顺时针方向转动。同时,输出拐臂在凸轮的驱动下逆时针转动至合闸位置,从而完成机构的合闸动作(机构的合闸动作通过输出拐臂和传动杆推动主轴转动,再通过五连杆机构转化成断路器的合闸动作;在断路器合闸的过程中,分闸弹簧和触头簧也同时被储能)。在合闸过程中,行程开关复位,使储能电机电源被接通,再次给合闸弹簧储能,使机构处于合闸储能状态,为机构的下一次合闸动作做准备。

2.3.2. 分闸操作（参见图2中A视图和图3）

机构的合闸状态是由连杆机构的分闸扣板和分闸半轴来保持的,分闸扣板在断路器负载力作用下有向解扣方向运动的分力,此时可以通过手动分闸按钮或分闸电磁铁使分闸半轴顺时针

方向转动至脱扣位置,分闸扣板脱扣后迅速沿顺时针方向转动,在分闸弹簧和触头簧释放力的作用下,带动主轴转动,主轴经五连板机构拉动绝缘拉杆,使真空灭弧室动导杆向下运动,从而使断路器分闸。在主轴转动约一半时,油缓冲装置开始吸收触头簧及分闸弹簧的剩余能量。

2.4. 断路器合、分闸操作原理

2.4.1. 断路器的合闸操作原理

断路器呈分闸已储能状态时,一旦接到合闸指令,弹簧操动机构即迅速合闸,机构输出拐臂通过传动杆推动断路器主轴转动。此时,主轴上的三相拐臂分别推动与之相连的五连板机构,五连板机构通过绝缘拉杆下端的活节螺栓带动绝缘拉杆向上运动,从而带动灭弧室中的动触头向上运动并与静触头接触,动静触头接触后主轴继续推动五连板机构,向下拉动触头簧组件,使触头簧产生超行程。

主軸上拐臂推動五連板機構的同時,其邊相拐臂分別壓縮兩邊的分閘彈簧,使之完成儲能。同時隨著操動機構輸出軸的轉動,帶動合分閘指示牌翻轉顯示為合閘狀態,斷路器完成合閘操作。

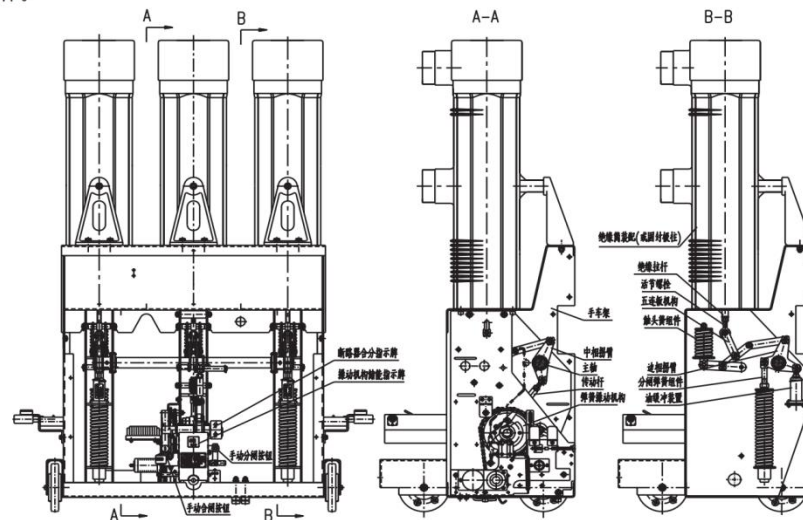


图3 断路器结构简图

2.4.2. 断路器的分闸操作原理

断路器合闸已储能状态时,一旦接到分闸指令,弹簧操动机构即刻解除合闸状态,机构迅速分闸。在触头簧和分闸弹簧的拉力作用下,主轴和操动机构输出轴作反向转动,拉动五连杆机构作反向运动,五连杆机构再拉动绝缘拉杆向下运动,又灭弧室中动触头与静触头迅速分离,形成真空断口,随着触头开距的增大,断口处的绝缘强度也迅速恢复,当电流过零时电弧被切断,导电回路完成分闸。拐臂、主轴、分闸弹簧、触头簧、输出轴和合分闸指示牌等都恢复到分闸位置,断路器完成分闸操作。

3. 产品外形图

3.1. 配1.4米宽KYN61-40.5开关柜的绝缘筒式断路器手车外形图(见图4)

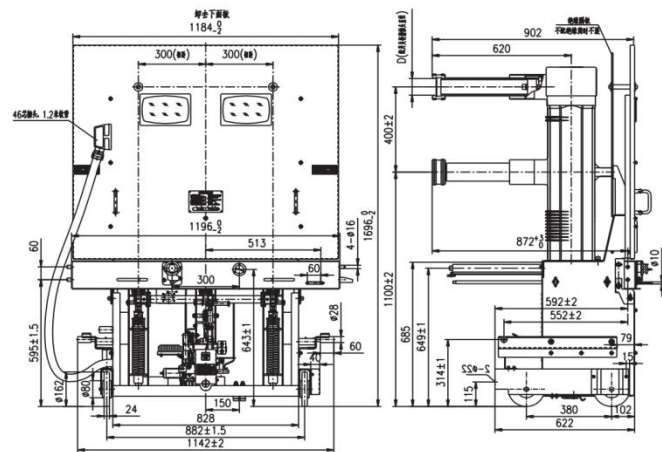


图4 绝缘筒式断路器手车外形图

3.2. 配1.4米宽KYN61-40.5开关柜的固封极柱式断路器手车外形图(见图5)

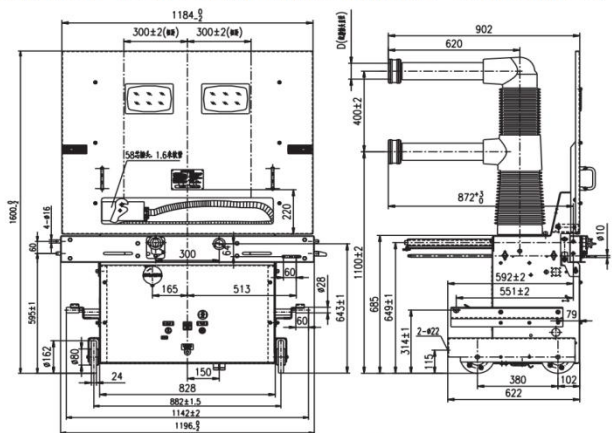


图5 固封极柱式断路器手车外形图

3.3. 配1.2米宽KYN61-40.5开关柜的绝缘筒式断路器手车外形图(见图6)

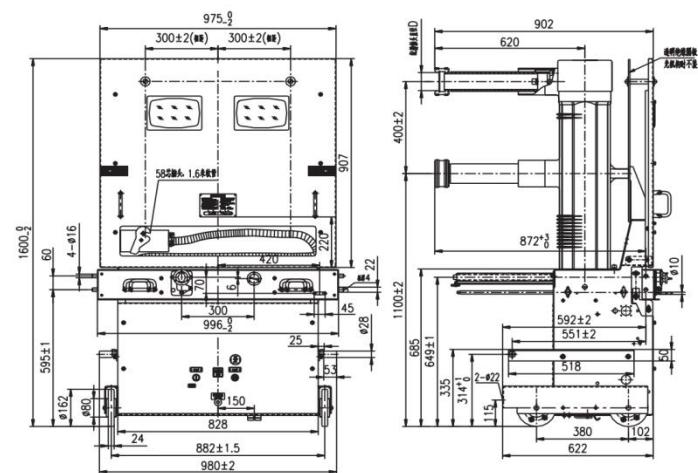


图6 绝缘筒式断路器手车外形图

3.4. 配1.2米宽KYN61-40.5开关柜的固封极柱式断路器手车外形图(见图7)

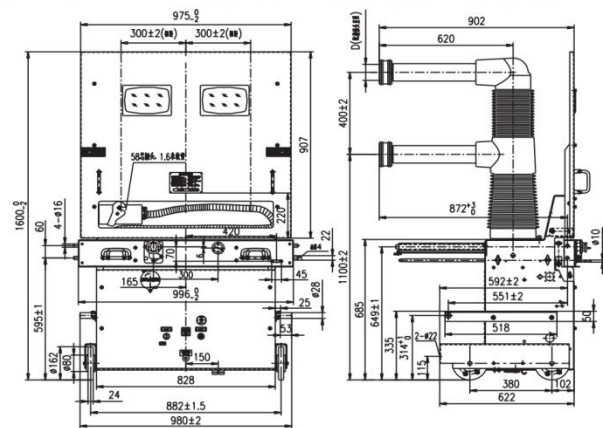


图7 固封极柱式断路器手车外形图

3.5. 配1.6米宽KYN61-40.5开关柜的绝缘筒式断路器手车外形图(见图8)

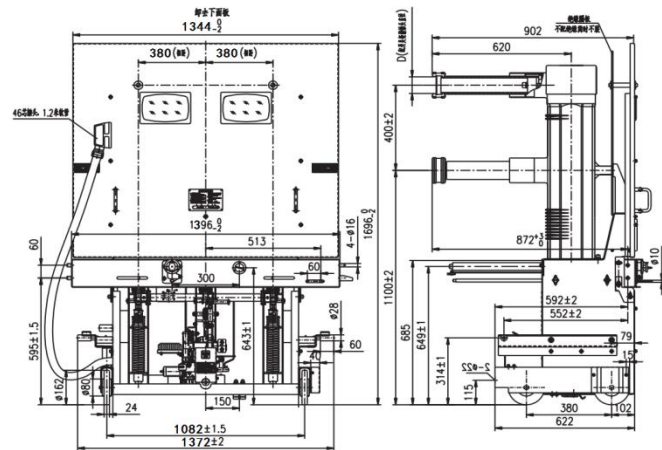


图8 绝缘筒式断路器手车外形图

3.6. 配1.6米宽KYN61-40.5开关柜的固封极柱式断路器手车外形图(见图9)

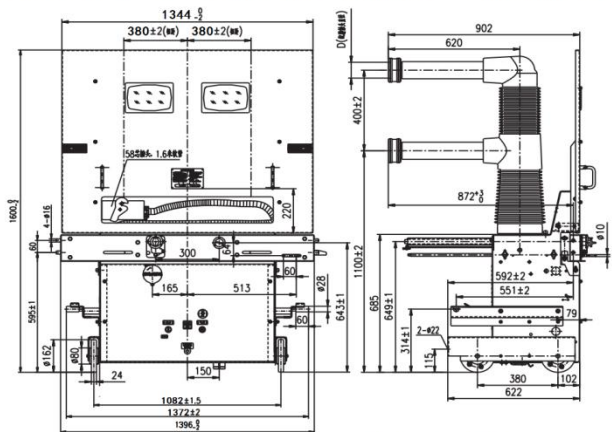


图9 固封极柱式断路器手车外形图

3.7. 配1.68米宽KYN61-40.5开关柜的绝缘筒式断路器手车外形图(见图10)

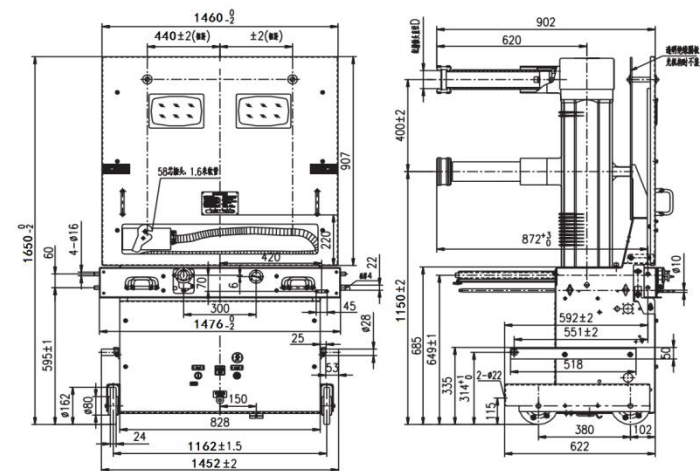


图10 绝缘筒式断路器手车外形图

3.8. 配1.68米宽KYN61-40.5开关柜的固封极柱式断路器手车外形图(见图11)

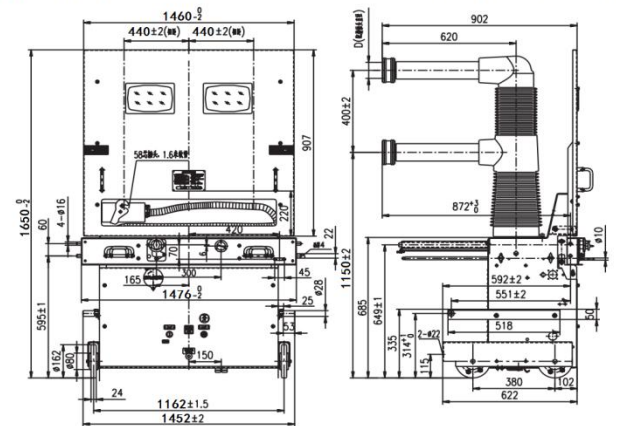


图11 固封极柱式断路器手车外形图

六、 安装与调试

1. 安装前的检查

断路器开箱后,先按装箱单检查产品配件是否齐全,产品规格和技术参数是否符合装箱单的记录和订货规范的要求;再检查产品是否完好,产品及配件是否有受潮、损伤等情况,确认一切完好后,才能进行手动操作和电动操作。检查完毕,应清理干净表面尘垢,用工频耐压法检查真空灭弧室的真空度(断路器分闸,在断口施加工频电压95kV,时间一分钟),所有检查合格后,方可进行安装。

2. 安装

固定式断路器按其所配用的开关柜的要求进行安装和使用。

手车式断路器不需要特殊安装,只需将断路器手车推进到相配套的开关柜中,确认推进机构两侧的4个锁杆完全插入开关柜门立柱的定位孔中以及开关柜内接地开关处于打开位置(在配置接地开关的情况下)。然后就可向右拉动推进机构右侧的接地开关联锁板的操作手柄,使联锁板进入联锁位置,再将航空插头按要求插入航空插座,接通操作电源后即可在开关柜的试验位置进行各项试验操作。在断路器分闸的状态下通过推进机构将手车摇进到工作位置后,断路器就可投入使用。

3. 调试

断路器初次使用一般不需要重新调试,仅仅当发现断路器不符合其技术要求或使用一段时间或更换重要零部件后,才需对断路器进行调试并使之符合其技术要求。

首先调节真空灭弧室动导电杆和绝缘拉杆下端活节螺栓的拧入深度及油缓冲器的安装高度,使真空灭弧室触头开距为 20 ± 2 米(西屋灭弧室 22 ± 2 米);配合调节绝缘拉杆长度,使触头超行程(触头簧压缩行程)为 7.5 ± 1.5 米;再检查主轴、五连板机构和各处连接以及油缓冲器是否正常。最后调节操动机构和各处联锁装置,使各项装置动作和功能正常、灵活、可靠,要求无论手动或电动操作,储能、合闸、分闸等动作都灵活、可靠,不应出现拒分、拒合或卡滞现象。断路器整体调节完毕后,各项技术参数都应符合表2中的要求,各项互防联锁功能都应符合产品技术条件的要求。

注:此处触头开距和超行程的参数为绝缘筒装配时的参数,装配固封极柱的参数见表2。

七、 产品使用与常见故障处理

1. 断路器额定操作顺序

分-0.3s-合分-180s-合分。

2. 电动操作方式

断路器二次插头与外部控制回路联接完毕,即可通过合分闸电磁铁对断路器的分断与合闸以远程控制。

3. 手动操作方式

用储能手柄插入操动机构储能孔中手动储能后,按下操动机构上的合闸按钮,即可实现断路器合闸,再按下分闸按钮即可实现断路器分闸。

4. 常见故障及处理办法

断路器在使用中,一般有下列常见的故障及其处理办法。

4.1. 断路器拒合

4.1.1. 合闸电磁铁动铁芯不动作

检查断路器是否处于分闸已储能状态;推进机构摇把插孔前的小活门是否完全关上;断路器是否配带合闸闭锁及合闸闭锁是否已解锁;合闸回路是否接通,二次线路、控制电压及极性是否正确;合闸线圈是否完好、动铁芯是否完全复位等,然后根据具体问题再采取相应措施加以解决。

4.1.2. 合闸电磁铁动铁芯动作不到位

原因1:辅助开关过早的切断合闸线圈,合闸线圈未能推动合闸半轴到脱扣位置,造成拒合或合不到位。其处理方法为调整与推进机构辅助开关作用的推板,使辅助开关触点接触可靠,准时。

原因2:操作电压过低(正常操作电压范围为85%~110%额定电压),其处理方法为检查控制回路,使操作电源的电压恢复到正常范围。

原因3:合闸半轴或线圈动铁芯动作有卡滞,造成机构拒合。其处理方法是检查合闸半轴各运动部位和线圈动铁芯,找出卡滞的部位及产生卡滞的原因,然后加以排除,使机构恢复正常。

4.1.3 操动机构中合闸保持掣子(即图3中C视图的分闸掣子)未能挡住分闸扣板上的滚轮(挡不住或掣子未能完全复位进入滚子前方),使合闸状态未能保持就即刻分闸。

应检查操动机构合闸保持掣子是否有卡滞现象或掣子、滚轮有无损伤,或掣子复位弹簧是否失效、断路器超行程是否过大以及合闸弹簧合闸功是否足够等,然后根据具体原因再采取相应措施加以解决。

4.1.4 操动机构分闸扣板未能扣住分闸半轴而使断路器合闸后即行分闸。

应检查分闸半轴转动是否有卡滞;半轴复位弹簧是否失效;半轴与扣板的扣接量是否符合要求(正常为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$);半轴与扣板扣接处是否有破损或磨损过大等,然后根据具体原因再采取相应措施加以解决。

4.1.5 合闸扣板已脱扣,但断路器就是不合闸。

其原因一般是操动机构储能未到位,合闸凸轮未过死点(即处于自锁角度内)或凸轮轴部件转动有卡滞。如储能未到位,则需调整操动机构中的棘爪挡轮(参见图2中C视图)的角度位置(该挡轮为偏心件),使其延迟抬起棘爪,使操动机构储能到位。如凸轮轴部件转动有卡滞,则需找出其卡滞的原因,并予以消除。

4.2 断路器拒分

4.2.1 分闸电磁铁动铁芯不动作

检查断路器是否处于合闸状态;分闸回路是否接通,二次线路、控制电压及极性是否正确;分闸线圈是否完好、动铁芯是否完全复位等,然后根据具体问题再采取相应措施加以解决。

4.2.2 分闸电磁铁动铁芯动作不到位

原因1:操作电压过低(正常操作电压范围为65%~120%额定电压),其处理方法为检查控制回路,使操作电源的电压恢复到正常范围。

原因2:分闸半轴或线圈动铁芯动作有卡滞,造成机构拒分。其处理方法是检查分闸半轴各运动部位和线圈动铁芯,找出卡滞的部位及产生卡滞的原因,然后加以排除,使机构恢复正常

4.2.3 操动机构合闸扣板未能扣住合闸半轴而使断路器分闸后即行合闸

应检查合闸半轴转动是否有卡滞;半轴复位弹簧是否失效;半轴与扣板的扣接量是否符合要求(正常为 $1.5\sim 2.5\text{mm}$);半轴与扣板扣接处是否有破损或磨损过大等,然后根据具体原因再采取相应措施加以解决。

4.2.4 操动机构储能到位后即行合闸

其原因一般是操动机构中合闸扣板未能挡住凸轮体上的滚轮,使得操动机构的已储能状态不能有效保持。其处理方法是先检查是否存在4.2.3的情况,接着检查合闸扣板转动是否有卡滞,复位弹簧是否失效,合闸扣板和凸轮上的滚轮是否有损伤等,然后根据具体原因再采取相应措施加以解决。

当出现原因不明的故障或故障不能处理时,请与制造厂家联系,以期得到及时有效的帮助和技术指导。

注意：对断路器产品进行调整和故障的检查或排除是一项技术性较高且有一定危险性的工作，必须由受过严格专业培训和熟悉产品性能的专业人员来承担，并且需要严格遵守电力部门的操作规范。要知道操动机构储能后有很大的能量等待释放，一旦误操作就可能对人体造成严重的机械性伤害，如产品在开关柜中则更要引起注意，必须严防高压电伤人事故。

八、 维护保养

- 1 运行中的断路器应定期断电检查，主要包括：
 - 1.1. 检查真空灭弧室的真空度；
 - 1.2. 检查触头烧损程度；
 - 1.3. 检查触头超行程、触头开距等机械特性参数是否符合表2要求；
 - 1.4. 检查紧固件有否松动，转动、滑动部位润滑情况；
 - 1.5. 检查断路器是否干燥、清洁；
 - 1.6. 检查辅助开关触点烧损情况。
- 2. 发现断路器受潮后，应及时对所有绝缘件进行检查，将已受潮的绝缘件拆下后在80℃烘箱中干燥48小时，再用干净的软布擦拭干净，重新装配、调试，装配、调试后的产品其技术参数应符合表2要求。
- 3. 每操作2000次应对断路器各部位进行检查，发现问题（如紧固件松动、润滑不良等）及时解决。
- 4. 灭弧室开断故障电流20次。应检查灭弧室的真空度和触头烧损情况，若不符合产品技术要求，则应更换真空灭弧室。
- 5. 维护保养过程中，严禁用坚硬的物体或工具撞击真空灭弧室和绝缘件，更换和安装真空灭弧室时，也要注意其动触头不能承受过大的扭矩，以防损坏真空灭弧室。
- 6. 不要随意更换与原产品不一致的元器件和二次元件，以防降低或破坏产品性能。

九、 随机文件

- 1. 产品合格证明书
- 2. 安装使用说明书
- 3. 二次接线图
- 4. 装箱单

十、 订货须知

客户在订货时，需注明或提供下述配置要求：

- 1. 断路器型号、名称、规格及数量；
- 2. 额定储能电压和合分闸操作电压；
- 3. 备品、备件的名称及数量；
- 4. 二次接线的方案图或配置情况；
- 5. 其它特殊要求。

十一、 断路器内部电气接线原理图

- 1. 手车式断路器电气原理图(46芯插头，不带S8S9，也可用于固定式)见图12。
- 2. 手车式断路器电气原理图(46芯插头，带S8S9)见图13。
- 3. 手车式断路器电气原理图(58芯插头，带S8S9)见图14。

图 12 手车式断路器电气原理图(46芯插头，不带S8S9，也可用于固定式)

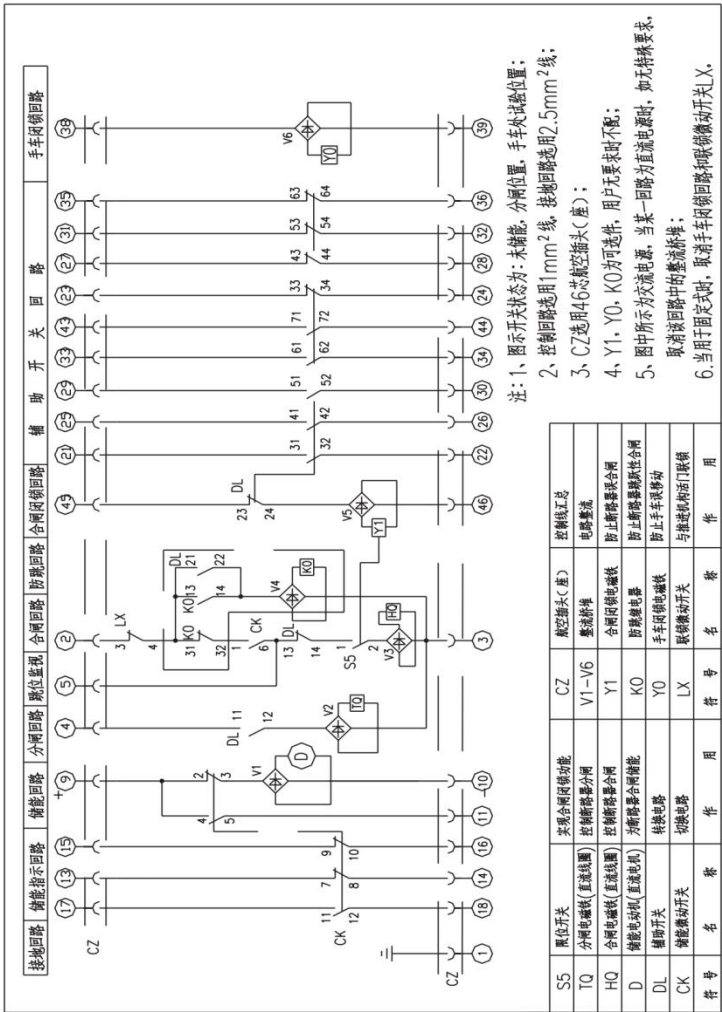


图13 手车式断路器电气原理图(46芯插头, 带S8S9)

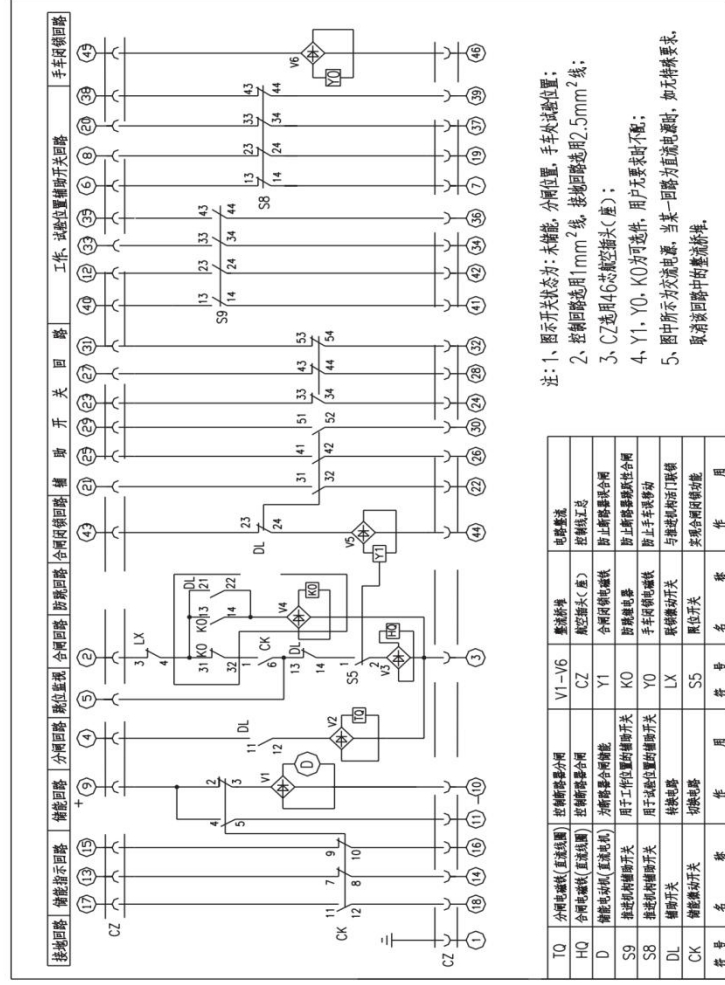


图14 手车式断路器电气原理图(58芯插头,带S8S9)

