



ZN63A (VS1) - 12 安装使用说明书



户内高压真空断路器



天水长城低压电器有限公司

TIANSHUI CHANGCHENG LOW VOLTAGE ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.

地址: 甘肃省天水市秦州区长开路41号

电话: 0938-8384552

手机: 153 9306 9879

邮箱: tscd@tscd.com.cn



扫一扫加微信

天水长城低压电器有限公司

TIANSHUI CHANGCHENG LOW VOLTAGE ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.

* 本公司保留为产品技术进步、升级所作改动的权利,如有改动,恕不另行通知。
* 本手册中图片、技术说明可能与实际有所不同,请以实际实物和使用说明书为准。

* 产品种类繁多,未能一一尽录,详情请向我公司销售部或当地经销商查询。
* 版权所有,未经许可,任何单位或个人不得作全部或局部翻印、转载。

BRIEF INTRODUCTION

企业简介

Http:www.csnb.com.cn



天水长城低压电器有限公司自创办以来，一直专注高压真空断路器、高压负荷开关、隔离开关等生产制造，研究开发和技术创新，在公司全体员工的共同努力下，艰苦创业，积累了丰富的设计和生产制造经验，已发展成为国内高压负荷开关及真空断路器行业中具有领导能力的生产商之一。

天水长城低压电器有限公司是专业生产高压户内真空断路器、真空负荷开关、压气式负荷开关、隔离开关、接地开关、避雷器，套管，传感器、成套附件等系列高压电器产品，销售网络已覆盖全国各省、市和地区，并有大量产品出口东南亚、北美等、倍受用户好评。

公司率先通过了 ISO9000 国际质量体系认证，获得了标准化良好行为 AA 级确认，并已通过 CQC 认证。

公司一直坚持人才和产品并重的原则，吸纳了具有经验丰富的工程技术人员和专业的管理人才，严管理、高技术、先进的生产设备及完善的检测手段，生产高品质的产品，提供优质的售后服务。产品配套国内知名企业，并成为国外著名品牌 OEM 合作伙伴，畅销全国，远销海外。

公司本着：以更高的品质和产品服务，赢得客户最大的满意为宗旨，依靠先进的现代企业的管理不断深化企业内部的改革，全面推行质量保证体系。提高产品质量，发扬“求实、创新、团结、进取”的理念，坚持“科技兴业，品牌兴业”的方针，以自己的品牌从中国走向世界。

诚信铸就品质
质量赢得市场
服务赢得未来

QUALIFICATION CERTIFICATE

资质证书

Http:www.csnb.com.cn



检验报告

Test Report

No.ZC80390424K029

产品名称：高压真空断路器

Name of Product:

产品型号：ZN63(VS1)-12/630-25

Product Type:

委托单位：天水长城低压电器有限公司

Client:

检验类别：型式试验

Test Category:



甘肃中测国信计量检测有限公司

Gansu ZhongCe GuoXin Calibration and Testing Co.,LTD

检验报告

试品型号：ZN63(VS1)-12/1250-31.5

试品名称：高压真空断路器

委托单位：天水长城低压电器有限公司

制造单位：天水长城低压电器有限公司

检验类别：型式试验（绝缘性能）



西安高压电器研究院常州有限责任公司



PRODUCT CATALOG

产品目录

Http:www.csnb.com.cn

1. 概述	01
2. 产品型号及含义	01
3. 产品依据标准	01
4. 使用环境条件	
4.1 正常使用条件	01
4.2 特殊使用条件	02
5. 技术参数	02
6. 产品结构及工作原理	
6.1 总体结构	03
6.2 操动机构	03
6.3 防误联锁	06
6.4 手车式断路器外形尺寸图	07
6.5 固定式断路器外形尺寸图	08
6.6 固定式断路器与固定柜机械联锁推荐方案	09
6.7 断路器内部原理图及接线图（手车式）	10
6.8 断路器内部原理图及接线图（固定式）	12
6.9 断路器与柜体推荐配合尺寸	14
6.10 接地装置装配尺寸	16
7. 配置	
7.1 二次控制电压	17
7.2 二次控制可选件配置	17
7.3 接地装置	18
7.4 二次元器件电气参数表	18
8. 安装、调试	18
9. 维护与保养	19

1. 概述

ZN63A(VS1) 户内高压真空断路器（以下简称断路器）适用于 12 kV 电力系统中的户内开关设备。作为电网设备、工矿企业动力设备的保护和控制单元，由于真空断路器的特殊优越性，尤其适用于要求额定工作电流的频繁操作，或多次开断短路电流的场所。

断路器采用操动机构与断路器本体一体化设计，既可作固定安装单元，也可配用专用推进机构，组成手车单元使用。

2. 产品型号及含义



3. 产品依据标准

断路器符合 GB1984-89《交流高压断路器》、JB3855-1996《3.6-40.5kV 户内交流高压真空断路器》、DL/T403-1999《10-35kV 户内高压真空断路器订货技术条件》标准要求，并符合 IEC56(87 出版物)的相关要求。

4. 使用环境条件

4.1 正常使用条件

- ◎ 环境温度：最高温度 +40℃，最低温度 -15℃；
- ◎ 环境湿度：日平均相对湿度 ≤ 95%，月平均相对湿度 ≤ 90%，
日平均蒸汽压 ≤ 2.2 × 10⁻³MPa，月平均蒸汽压 ≤ 1.8 × 10⁻³MPa；
- ◎ 海拔高度：不超过 1000m
- ◎ 地震强度不超过 8 度。
- ◎ 使用场所无滴水，无易燃和爆炸危险，无化学腐蚀性气体以及无剧烈震动。

4.2 特殊使用条件

- ◎ 对于特殊使用条件，由制造厂与用户进行协商，并取得一致意见，提供专门设计与供货；
- ◎ 特殊使用条件是指：
 - ① 海拔高度超过 1000m 处；
 - ② 高湿度或有较大湿度突变的气候条件下伴有凝露危险的场所。

5. 技术参数

主要规格及技术参数见表1(本表为配国产灭弧室的参数,配西门子西屋等灭弧室的略有差异,此略)

表1

序号	名称	单位	数值			
1	额定电压	KV	12			
2	额定短时工频耐受电压(1 min)		42			
3	额定雷电冲击耐受电压(峰值)		75			
4	额定频率	Hz	50			
5	额定电流	A	630 1250	630 1250 1600 2000 2500 3150	1250 1600 2000 2500 3150 4000*	
6	额定短路开断电流	kA	20/25	31.5	40	
7	额定短时耐受电流		20/25	31.5	40	
8	额定短路持续时间	s	4			
9	额定峰值耐受电流	kA	50/63	80	100	
10	额定短路关合电流		50/63	80	100	
11	二次回路工频耐受电压(1 min)	V	2000			
12	额定单个/背对背电容组开断电流	A	630/400(40kA为800/400)			
13	分闸时间(额定电压)	ms	15~50			
14	合闸时间(额定电压)		35~70			
15	机械寿命	次	20000			
16	额定电流开断次数(电寿命)		E2级			
17	额定短路电流开断次数		50(40kA为30)			
18	动、静触头允许磨损累计厚度	mm	3			
19	额定合闸操作电压	V	AC 110/220 DC110/220			
20	额定分闸操作电压					
21	储能电机额定电压					
22	储能电机额定功率	W	50~75			
23	储能时间	s	≤10			
24	触头开距	mm	11±1			
25	超行程		3.5±0.5			
26	触头合闸弹跳时间	ms	≤2			
27	三相分、合闸不同期性		≤2			
28	平均分闸速度(触头分开6mm)		0.9~1.2			
29	平均合闸速度(6mm触头闭合)	m/s	0.5~0.8			
30	主回路电阻		μΩ	≤60(630A) ≤50(1250A) ≤35(1600-2000A) ≤25(2500A以上)		
31	触头合闸接触压力	N	2400±200(20kA、25 kA); 3100±200(31.5 kA) 4250±250(40 kA);			
32	额定操作顺序		分-0.3S-合分-180S-合分; 分-180S-合分-180S-合分(40kA)			

注: 4000A以上需强制风冷。

6. 产品结构及工作原理

6.1 总体结构

6.1.1 断路器总体结构采用操动机构和灭弧室前后布置的形式,主导电回路部分为三相落地式结构,真空灭弧室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,因而它特别抗爬电。这种结构设计大大地减小粉尘在灭弧室表面的聚积,不仅可以防止真空灭弧室受到外部因素的损坏,而且可以确保即使在湿热及严重污秽环境下也可对电压效应呈现出高阻态。

6.1.2 断路器在合闸位置时主回路电流通路:(参见图二)

上出线座28经固定在灭弧室上的上支架27到真空灭弧室内部静触头,经动触头及其联接的导电夹,软连接,至下支架30,下出线座32。由绝缘拉杆34与内部超程弹簧33经过断路器连杆系统来完成断路器的操作运动及保护触头接触。

断路器出厂时各电流等级均装有防尘绝缘筒盖,在实际使用中,额定电流1250A及以下等级运行时均可不必去除,额定电流1600A及以上等级运行时必须去除。

6.2 操动机构(参见图一、图二)

操动机构是平面布置的弹簧储能式操动机构,具有手动储能和电动储能功能,操动机构置于灭弧室前的机构箱内,断路器的机构箱同时用作操动机构的构架。机构箱被四块中间隔板分成五个装配空间,其间分别装有操动机构的储能部分、传动部分、脱扣部分和缓冲部分,前部设有合、分按钮,手动储能操作孔,弹簧储能状态指示牌,合分指示牌。这样,灭弧室和机构前后布置组成一个整体,使两者更加吻合,减少不必要的中间传动环节降低了能耗和噪声,使断路器的性能更加可靠。

6.2.1 储能动作

断路器合闸所需能量由合闸弹簧储能提供。储能既可由外部电源驱动电机完成,也可以使用储能手柄手动完成。

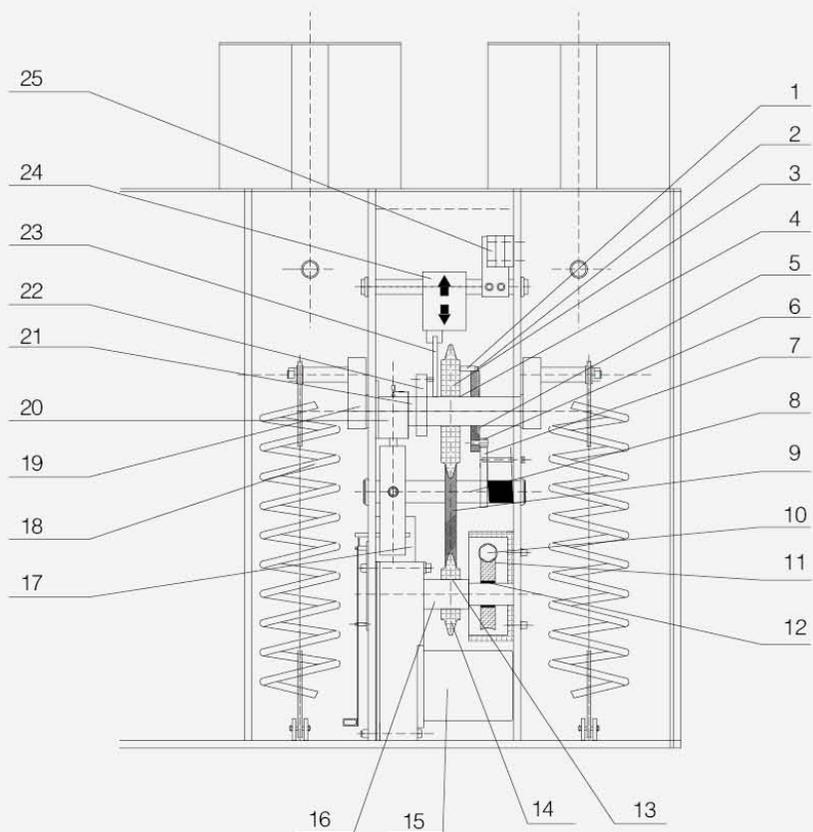
储能操作:固定在框架上的储能电机15通电输出扭矩,通过电机输出轴16的单向轴承13带动链轮14转动,或者将储能手柄插入手动储能孔中顺时针摇动,通过蜗轮蜗杆(11,10)带动链轮14转动,然后通过链条9带动链轮3转动,链轮3转动时,档销1推动轮5上的滑块2使储能轴21跟随转动,并通过两边拐臂19拉伸合闸弹簧进行储能。到达储能位置时,框架上的限位杆压下滑块2,使储能轴与链轮传动系统脱开,储能保持掣子7顶住滚轮6保持储能位置,同时储能轴上拨板23带动储能指示牌翻转,显示已储能标记,并切换行程开关,切断储能电机供电电源,此时断路器处于合闸准备状态。

6.2.2 合闸操作

机构储能后,若接到合闸信号,合闸电磁铁17动作或按下合闸按钮,使储能保持轴8转动,带动掣子7松开滚轮6,解除储能保持,合闸弹簧18释放能量,使储能轴21和轴上的凸轮22作顺时针转动,通过传动拐臂36,传动连板37带动绝缘拉杆34带动动触头向上运动进入合闸位置,并压缩超程弹簧33,保持触头所需接触压力。

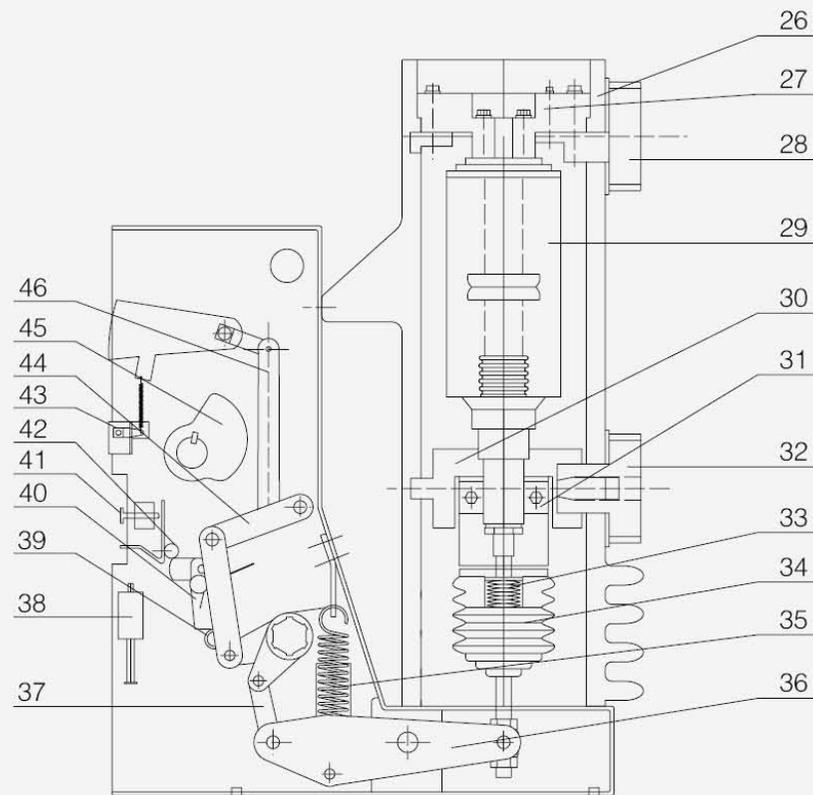
合闸动作完成后,由合闸保持掣子40与半轴42保持合闸位置,同时储能指示牌、储能行程开关复位,电机供电回路接通,合分指示牌显示“合”标记,若外接电源也接通则再次进入储能状态。

注:当断路器已处于合闸状态或选用闭锁装置而未接通外接电源或手车式断路器在推进过程中,均不能进行合闸操作。



图一

- | | | |
|------------|-----------|----------------|
| 1- 挡销 | 10- 蜗杆 | 19- 拐臂 |
| 2- 滑块 | 11- 蜗轮 | 20- 闭锁电磁铁 |
| 3- 链轮 | 12- 单向轴承 | 21- 储能轴 |
| 4- 单列向心球轴承 | 13- 单向轴承 | 22- 凸轮 |
| 5- 轮 | 14- 链轮 | 23- 拨板 |
| 6- 滚轮 | 15- 储能电机 | 24- 储能指示牌 |
| 7- 掣子 | 16- 电机输出轴 | 25- 储能到位切换行程开关 |
| 8- 储能保持轴 | 17- 合闸电磁铁 | |
| 9- 链条 | 18- 合闸弹簧 | |



图二

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| 26- 绝缘筒 | 33- 超程弹簧 | 40- 合闸保持掣子 |
| 27- 上支架 | 34- 绝缘拉杆 | 41- 手动分闸顶杆 |
| 28- 上出线座 | 35- 分闸弹簧 | 42- 半轴 |
| 29- 真空灭弧室 | 36- 传动拐臂 | 43- 计数器 |
| 30- 下支架 | 37- 传动连板 | 44- 连板 |
| 31- 导电夹 | 38- 分闸电磁铁 | 45- 凸轮 |
| 32- 下出线座 | 39- 主轴传动拐臂 | 46- 分合指示牌连板 |

6.2.3 分闸操作

合闸动作完成后，一旦接到分闸信号或按分闸按钮，分闸脱扣电磁铁或过流脱扣电磁铁动作，使分闸半轴 42 对合闸保持掣子 40 约束解除。由超程弹簧 33 和分闸弹簧 35 储存的能量使灭弧室 29 动触头分离而实现分闸操作。在分闸过程后段，由液压缓冲器吸收分闸过程剩余能量并限定分闸位置。合分指示牌显示出“分”标记，同时拉动计数器 43，实现计数器计数，由传动连杆拉动主辅助开关切换。

6.3 防误联锁

断路器能提供完善的防误操作功能。（参见图三）

6.3.1 断路器合闸操作完成后，合闸联锁板 2 向下运动扣住合闸保持轴上的合闸弯板 3，在断路器未分闸时将不能再次合闸。

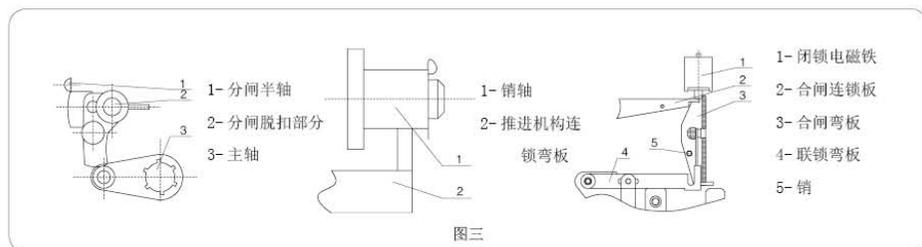
6.3.2 断路器在合闸结束后，如合闸电信号未及时去除，断路器内部防跳控制回路将切断合闸回路防止多次重合闸。

6.3.3 手车式断路器在未到达试验位置或工作位置时，由联锁弯板 4 扣住合闸弯板 3 上的销 5，断路器将不能合闸，防止断路器处于合闸状态进入负荷区。

6.3.4 手车式断路器在工作位置或试验位置合闸后，由滚轮压推进机构锁板，手车将无法移动，防止在合闸状态拉出或推进负荷区。

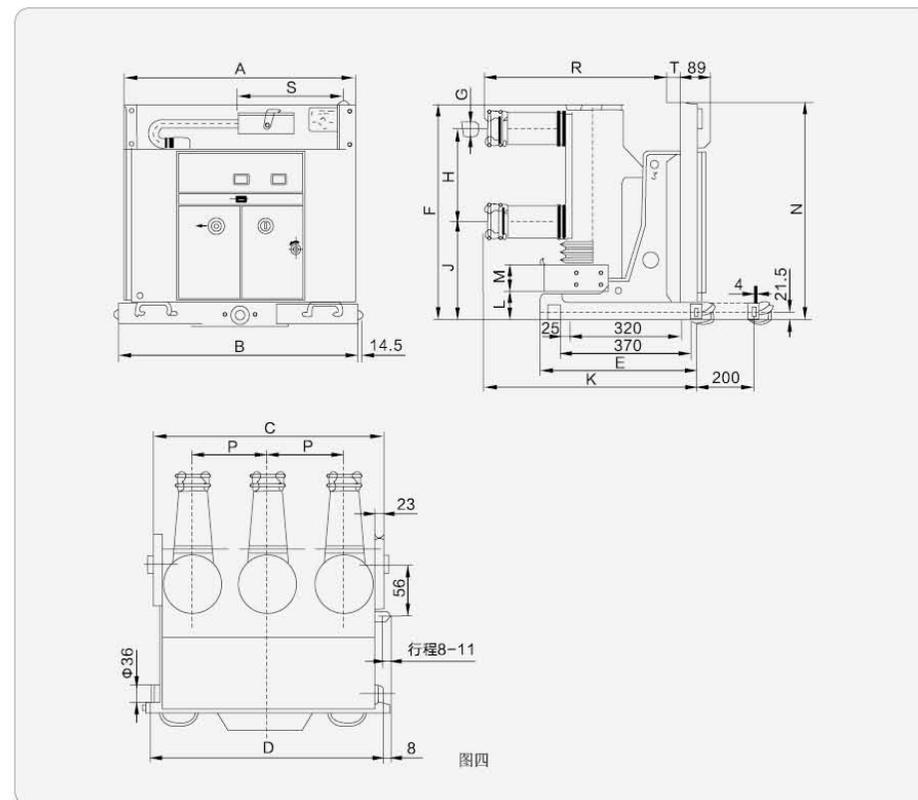
6.3.4 如果选用电气合闸闭锁，在二次控制电源未接通情况下阻止手动进行合闸操作。

注：合闸闭锁功率消耗为 4.5W，在 0.8~1.1 倍额定电压可正常操作。



图三

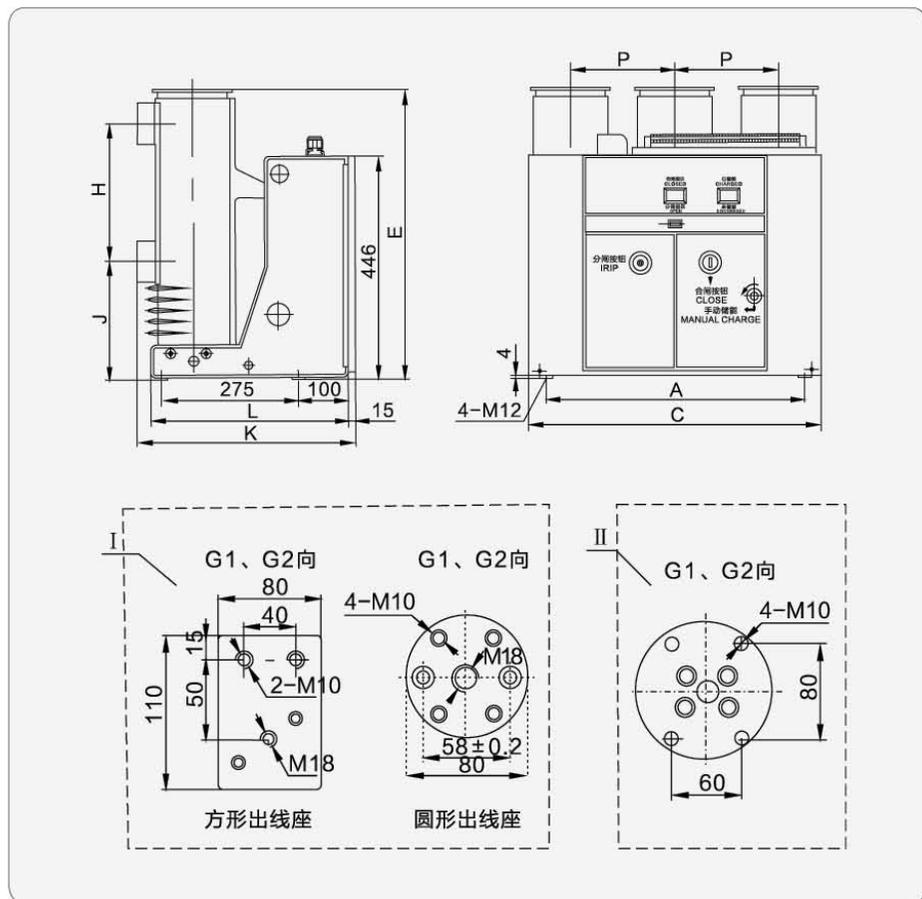
6.4 手车式断路器外形尺寸图 注：尺寸单位 mm



图四

配电宽度	额定电流 (A)	额定短路开断电流 (KA)	P	H	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M	N	R	S	T
650	630	20~31.5	150	275	490	502	492	500	433	626	Φ35	280	598	76	78	637	508	202	40
650	1250	20~31.5	150	275	490	502	492	500	433	626	Φ49	280	598	76	78	637	508	202	40
800	630	20~31.5	210	275	638	652	640	650	433	626	Φ35	280	598	76	78	637	508	277	40
800	1250	20~40	210	275	638	652	640	650	433	626	Φ49	280	598	76	78	637	508	277	40
800	1600	31.5~40	210	275	638	652	640	650	433	626	Φ55	280	598	76	78	637	508	277	40
1000	630	20~31.5	275	275	838	852	838	850	433	626	Φ35	280	598	76	78	637	508	377	40
1000	1250	20~40	275	275	838	852	838	850	433	626	Φ49	280	598	76	78	637	508	377	40
1000	1600	31.5~40	275	275	838	852	838	850	433	626	Φ55	280	598	76	78	637	508	377	40
1000	1600-2000	31.5~40	275	310	838	852	838	850	361	680	Φ79	295	586	77	88	698	536	377	0
1000	2500-5000	31.5~50	275	310	838	852	838	850	361	680	Φ109	295	586	77	88	698	536	377	0

6.5 固定式断路器外形尺寸图 注：尺寸单位 mm



注：常规 I 配圆形出线座

配柜宽度	额定电流 (A)	P	H	A	C	E	F	G1、G2	J	K	L
800	630~1600	210	275	520	588	580	65	I	237	455	395
1000	630~1600	275	275	720	770	580	65	I	237	455	395
1000	1600~5000	275	310	720	770	632	78	II	253	465	425

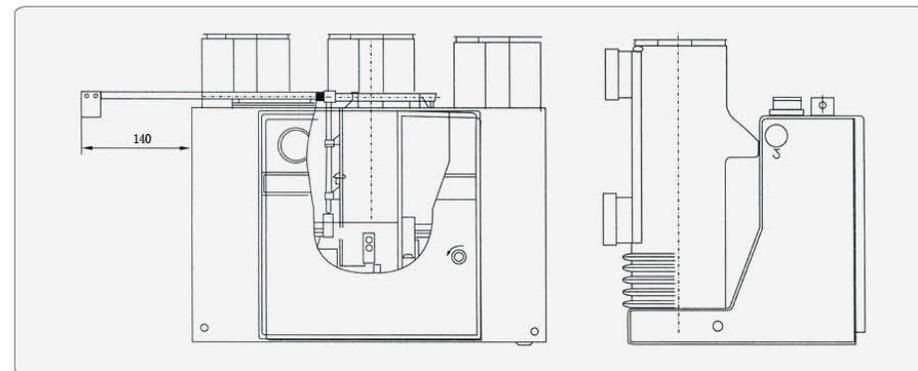
注意：在安装时必须保证铜排在自由状态下与断路器出线导线面可靠接触，不得用外力对铜排校形，强行安装！

6.6 固定式断路器与固定柜机械联锁推荐方案

固定式断路器因配不同型号的固定柜的联锁需要，可增加相应的机械联锁方案，如：可选择主轴左伸带拐臂、不带顶部联锁机构的方案以满足配 GGIA 固定柜的需要等。其它常用的联锁方案见下：

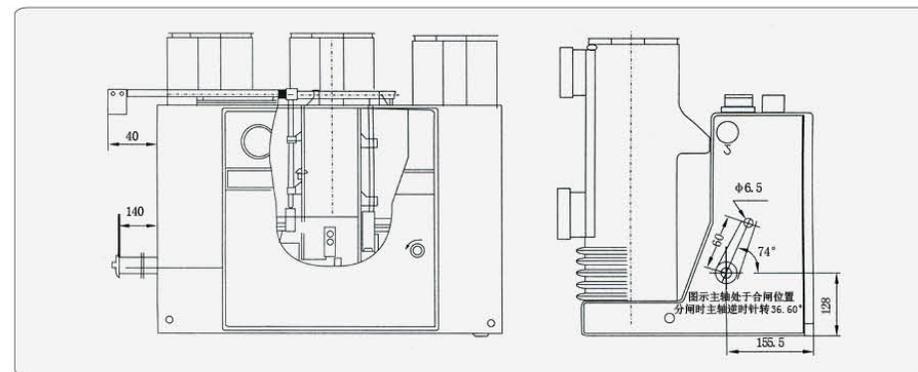
6.6.1 配固定柜标准机械联锁方案示意图

该联锁机构为我公司固定式断路器配固定柜标准联锁方案：当转轴转动时，顶杆向下伸，顶住脱扣弯板，可以达到紧急分闸的作用；这种联锁机构的转轴与柜体的配合由用户根据需要自己装配，适用于各种柜体，图示为我公司标准方案尺寸，用户根据需要的不同而需要改变时，须在定货时明确：转轴伸出的长度、方向及相应尺寸。



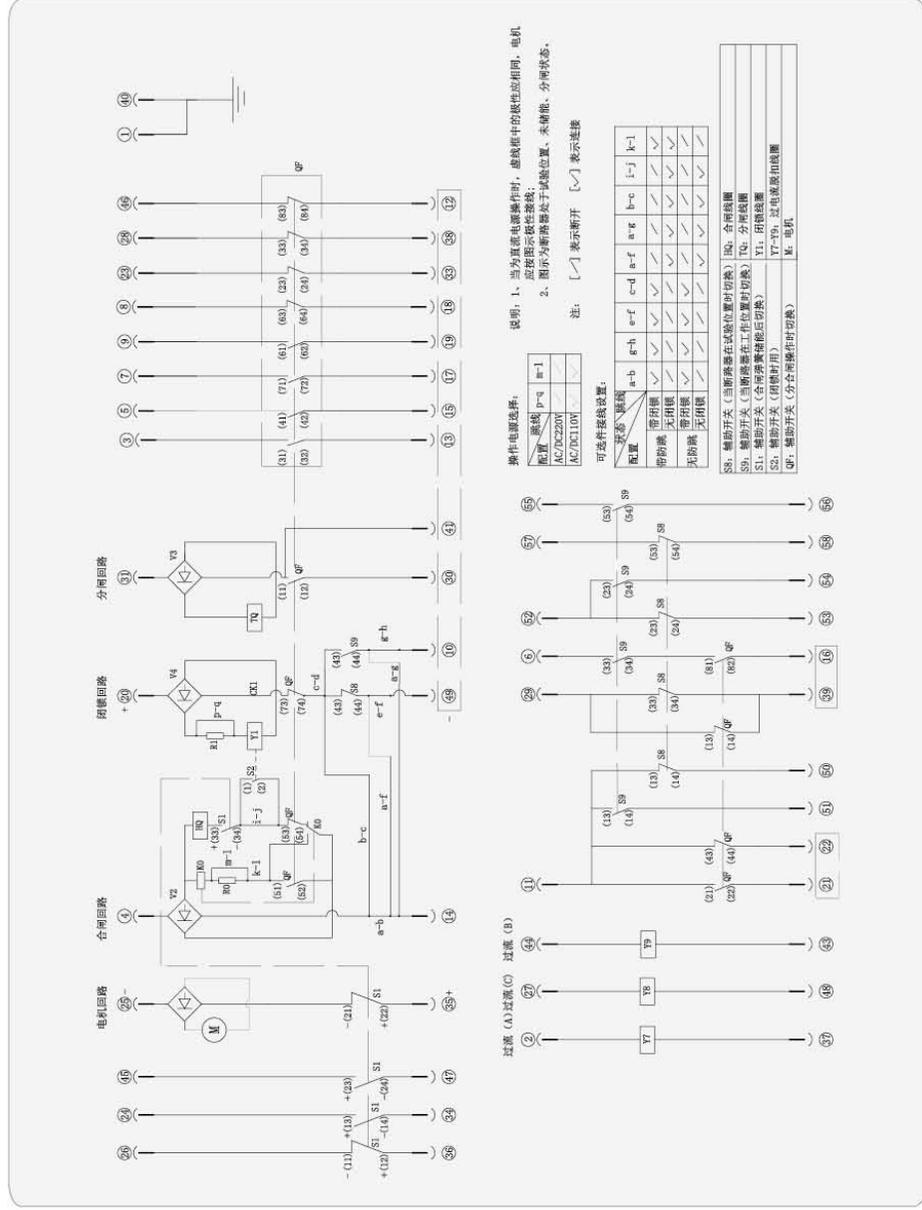
6.6.2 配 XGN2 固定柜机械联锁推荐方案示意图

该联锁机构为我公司固定式断路器配固定柜推荐联锁方案：当转轴转动时，顶杆和挡杆向下伸，分别顶住脱扣弯板和挡住合闸弯板，可以达到紧急分闸或分闸后不能再合闸的作用；主轴伸出部分的联锁机构作用为：当断路器处于合闸（或分闸）位置时，通过拐臂与柜体上的操作机构联锁，用户柜体上的操作机构将不能动作，也可根据需要作为引出分、合闸信号用，这种联锁机构的转轴和主轴与柜体的配合由用户根据需要自己装配，适用于各种柜体。图示为我公司标准方案尺寸，用户根据需要的不同而需要改变时，须在定货时明确：主轴、转轴伸出的长度、方向，及拐臂的相应尺寸。

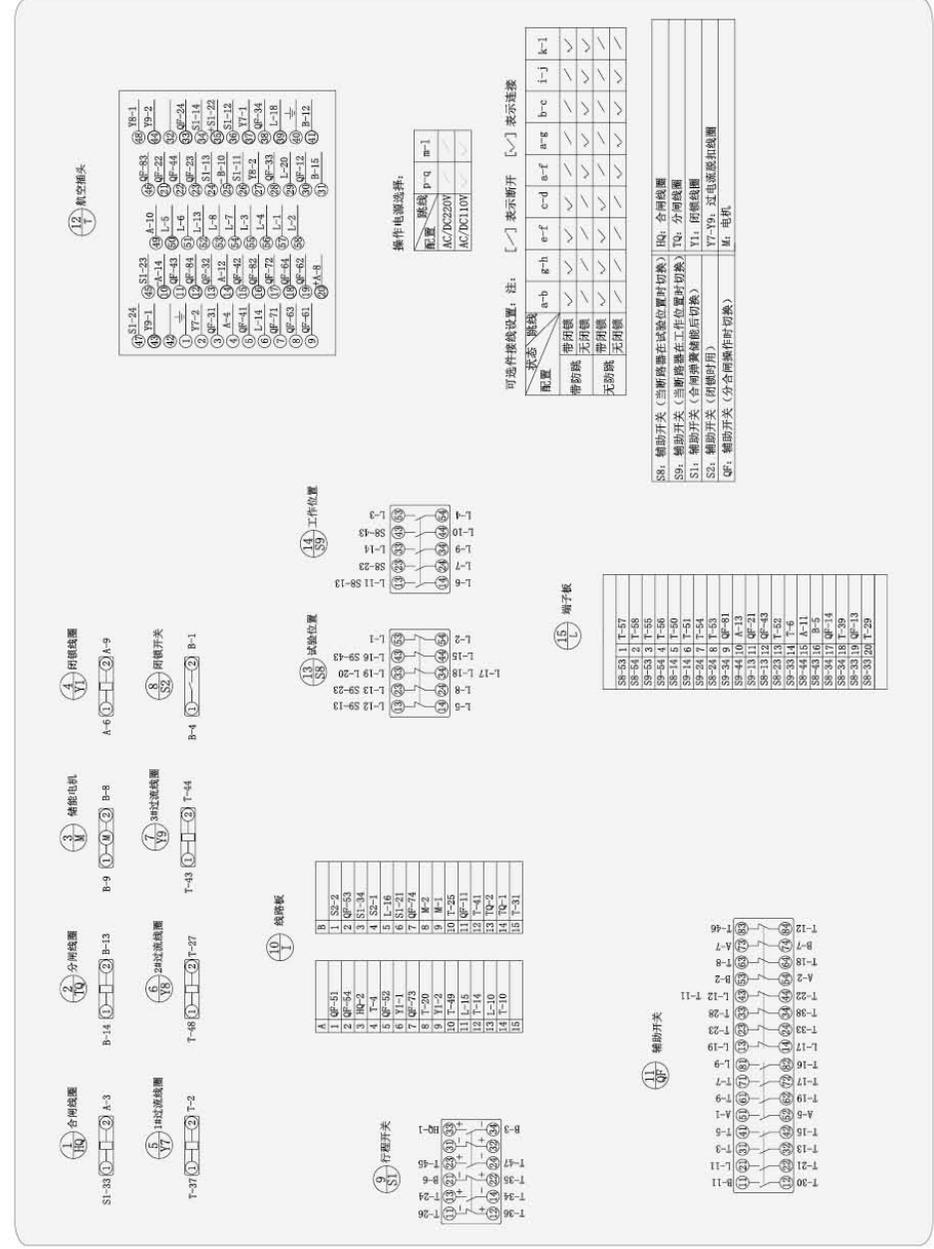


6.7 断路器内部原理图及接线图 (手车式)

6.7.1 断路器内部原理图 (手车式)

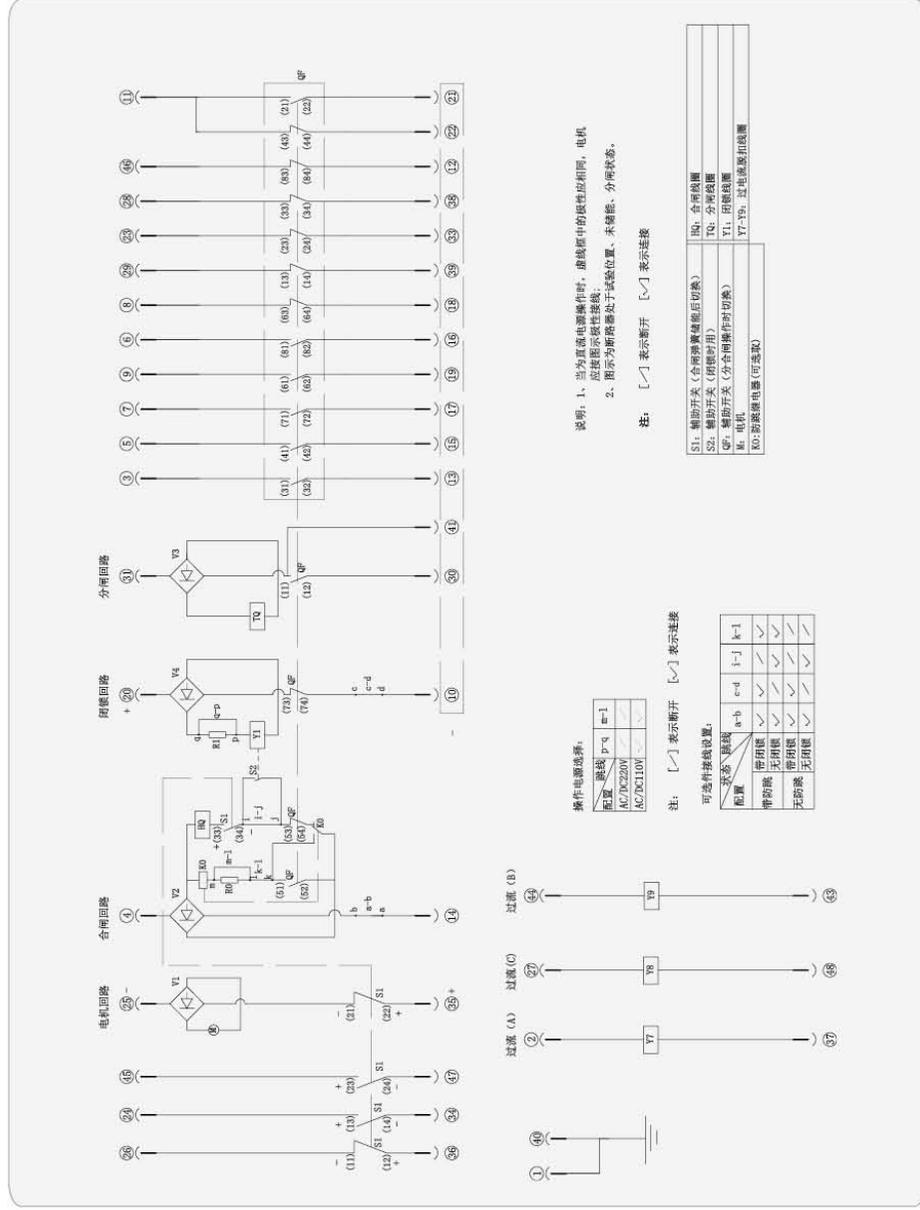


6.7.2 断路器内部接线图 (手车式)

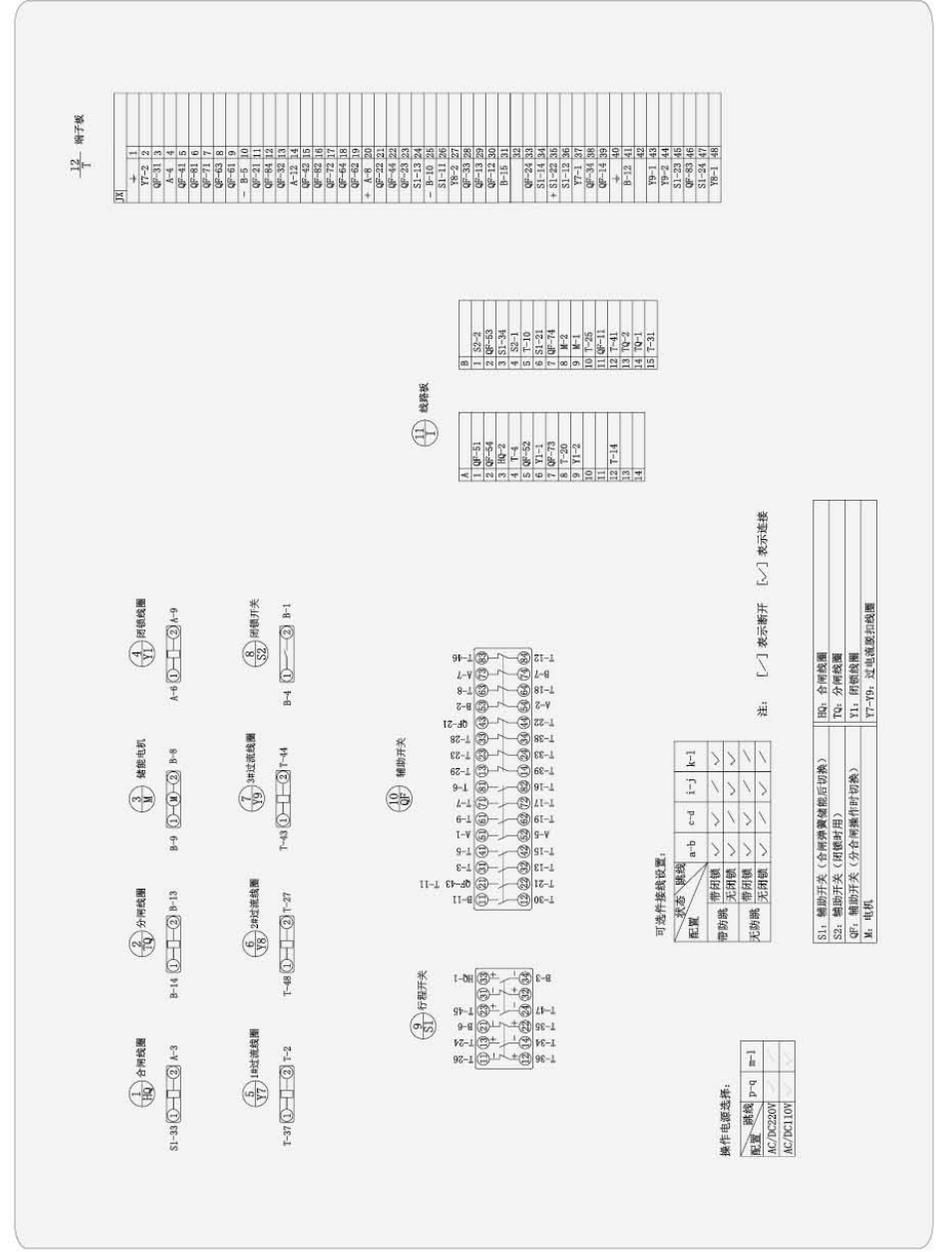


6.8 断路器内部原理图及接线图 (固定式)

6.8.1 断路器内部原理图 (固定式)



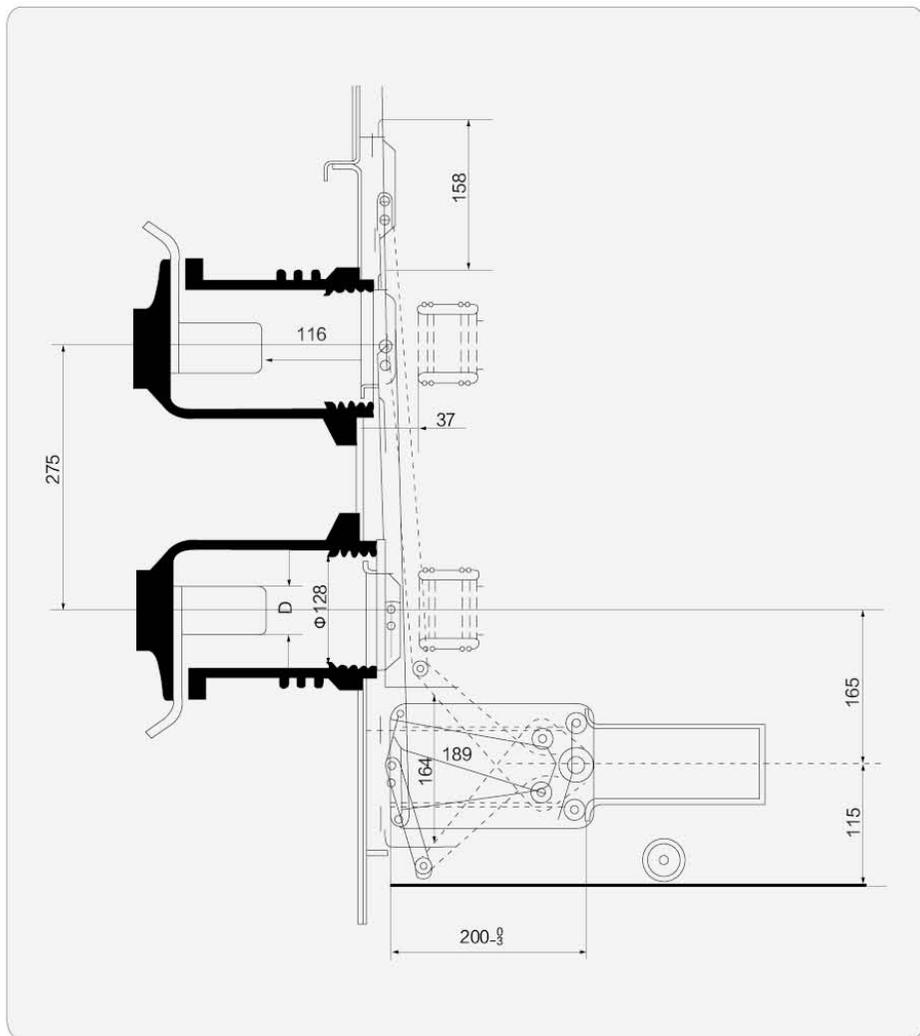
6.8.2 断路器内部接线图 (固定式)



6.9 断路器与柜体推荐配合尺寸

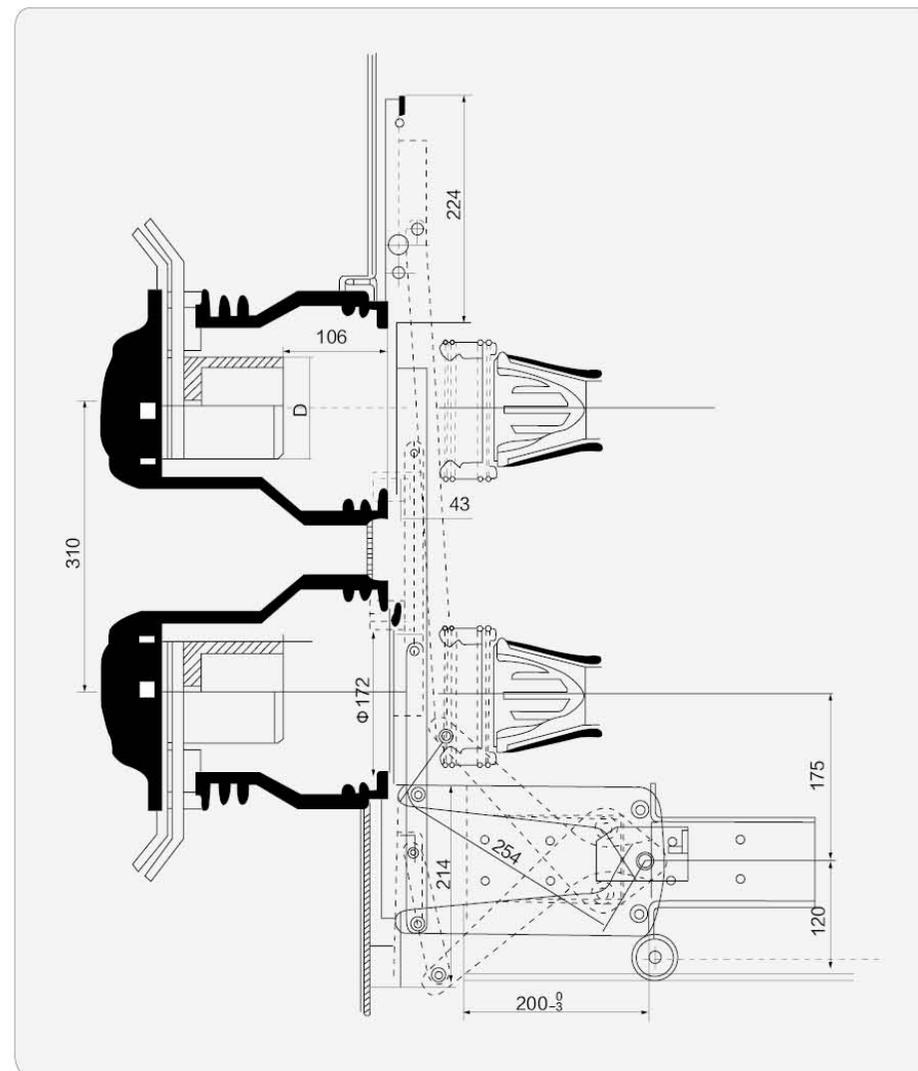
6.9.1 VS1(650) 与柜体(650) 推荐配合尺寸示意图

6.9.2 VS1(800) 与柜体(800) 推荐配合尺寸示意图



额定电流 (V)	630	1250	1600
额定短路开断电流 (kA)	20、25、31.5	20、25、31.5、40	31.5
配合静电触头尺寸 (mm)	Φ35	Φ49	Φ55

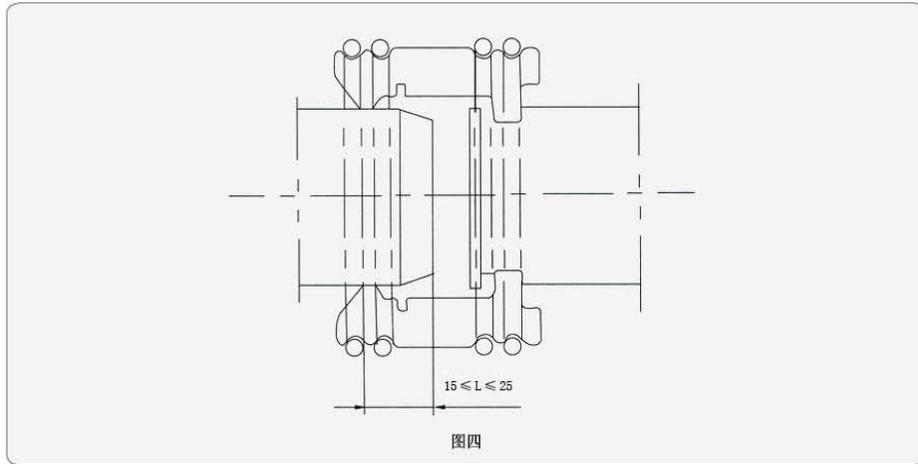
6.9.3 VS1(1000) 与柜体(1000) 推荐配合尺寸示意图



额定电流 (V)	1600	2000	2500	3150	*4000
额定短路开断电流 (kA)	31.5、40	31.5、40	31.5、40	31.5、40	40
配合静电触头尺寸 (mm)	Φ79			Φ109	

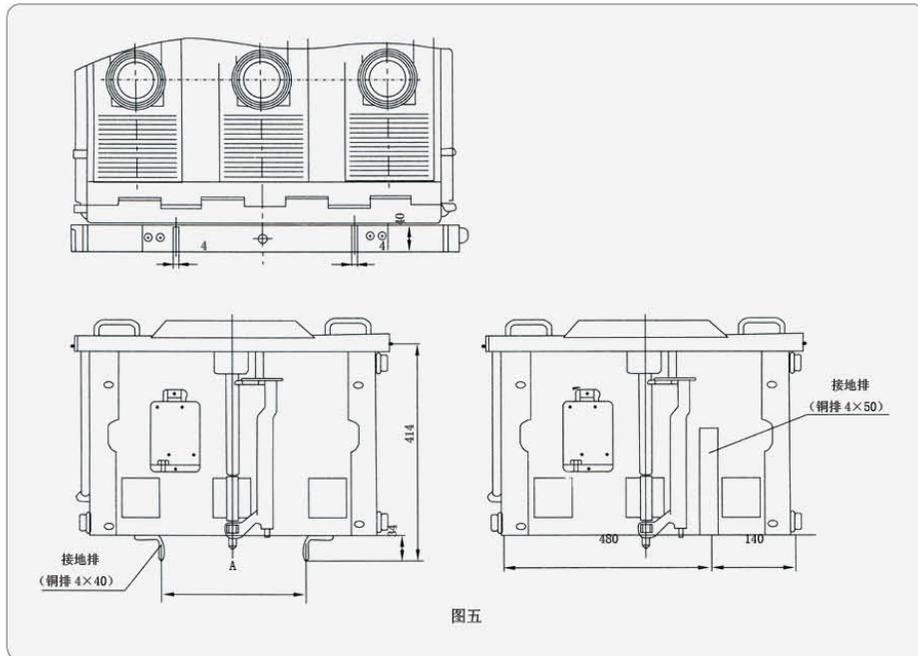
注：4000A 以上需强制风冷。

6.9.4 动、静触头配合尺寸图

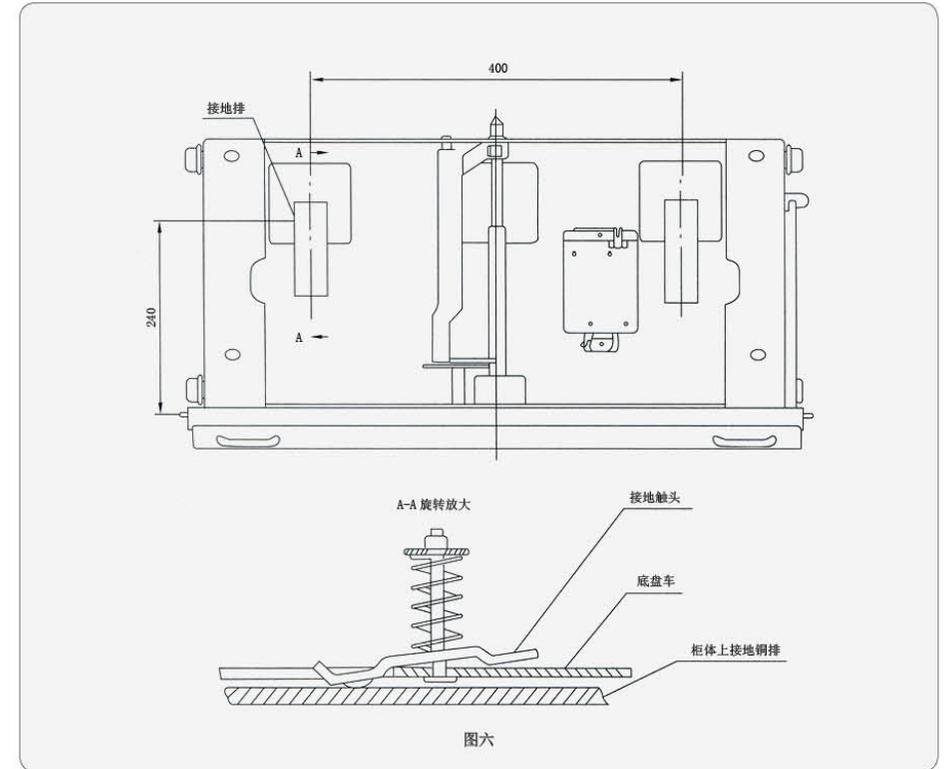


6.10 接地装置装配尺寸

6.10.1 650mm 柜与 800mm 柜接地装置装配尺寸图:



6.10.2 1000mm 柜接地装置装配尺寸图:



7、配置

7.1 二次控制电压

DC220V AC220V DC110V AC110V

7.2 二次控制可选件配置

7.2.1 闭锁装置: 作用 - 在二次控制电源未接通或低于技术要求情况下防止合闸。

7.2.2 过流装置: 作用 - 在一次回路中过载或短路情况下, 通过过流继电器使过流线圈得电动作, 使断路器分闸。一般加在 A、C 相, 也有三相都加的。当电流互感器的二次输出容量足够时, 选用间接过流脱扣器方案, 有 3.5A 和 5A 两种, 当电流互感器的二次输出容量不足以提供过流脱扣电磁铁需求时, 选用中间变压器方案。

7.2.3 欠压脱扣装置: 作用 - 在端子间电压下降至 35% 额定电压以下时, 通过欠压闭锁的动作使欠压脱扣线圈得电动作, 使断路器分闸。

注: 如选配欠压脱扣装置, 过流装置最多选用二过流。

ZN63A(VS1)-12 户内高压真空断路器

7.3 接地装置:

根据断路器柜宽度可分为: 650 柜接地方案, 800 柜接地方案, 1000 柜接地方案。(参见图五、图六)

7.4 二次元器件电气参数表

操作电压 220V

	合闸电磁铁	分闸电磁铁	闭锁电磁铁	防跳继电器
回路电流	< 1.7A	< 1.7A	< 44mA	< 18.3mA
功率 (W)	< 368	< 368	< 4.8	< 1.0

操作电压 110V

	合闸电磁铁	分闸电磁铁	闭锁电磁铁	防跳继电器
回路电流	< 3.3A	< 3.3A	< 44mA	< 18.3mA
功率 (W)	< 368	< 368	< 4.8	< 1.0

注意: 防跳装置-断路器在合闸完成后, 如合闸信号未及时解除, 断路器内部防跳控制回路将切断合闸回路, 防止多次重合闸。如果柜上采用综合保护仪和防跳装置, 则需确认防跳装置是否需要安装。

注意: 为防止意外事故, 在对操动机构进行加润滑油等各项工作时, 应在未储能且分闸状态下进行。对断路器各项故障维修就由受过专业培训人员或生产厂家服务人员, 以作正确的调整工作。

8. 安装、调试

8.1 拆箱

断路器从包装箱中起吊时, 挂钩应挂在断路器上有明显标志的起吊处, 搬移时不得使上下出线臂受力, 同时不应让断路器受到较大的冲击振动。

注: 在正式进柜操作之前, 请按要求去除起吊装置。

8.2 安装前检查

8.2.1 断路器出厂前已经过严格的出厂检验, 参数均符合技术要求。

一次回路通电前须做以下准备工作:

- 检查产品铭牌、合格证是否与订货单相符, 装箱清单是否与实物相符。
- 检查断路器有无损坏, 如有损坏请停止使用。
- 清除表面灰尘脏污, 尤其是绝缘表面, 用工频耐压法检查真空灭弧室的真空度(断路器分闸在断口间施加工频 95kV/1min)
- 用手动方式按规程操作断路器进行储能、合闸和分闸, 观察储能状态、分合指示位置是否正常。
- 用操动电源操作断路器进行储能、合闸和分闸, 观察储能状态、分合指示位置是否正常。

8.2.2 断路器按如下步骤操作:

将推进机构手柄插入推进孔中, 顺时针摇动为推进, 逆时针摇动为退出。推进总行程约为 610mm, 在分闸状态下, 应顺利进入工作位置或试验位置, 请中速转动推进手柄, 当听到连续的“咔嚓”声时即为到位(切忌用力过大而损伤推进机构), 同时接通相应位置指示回路。



长 低

天水长城

8.2.3 操作过程可能出现的现象

序号	现象	原因
1	不能合闸	1、处于未储能状态 2、已处于合闸位置状态 3、手车式断路器未完全进入工作位置或试验位置 4、选用了合闸闭锁装置, 而辅电源未接通或低于技术条件要求 5、二次线路不准确
2	推进机构摇把活门孔打不开	1、断路器处于合闸状态 2、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, 致使和舌板不能与柜体解锁 4、柜体接地联锁未解开

按上述原因检查后, 仍有疑问的请与生产厂家联系。

8.3 正式运行时额定电流 1600A 以上等级请按要求去除绝缘筒盖。

8.4 进行工频耐压绝缘试验。

9. 维护与保养

本公司生产的断路器选用特制滑动轴承, 采用特殊表面处理防锈工艺, 配用长效润滑脂, 在正常使用条件下, 10-20 年不需要检修, 但由于使用环境的差异, 仍需进行必要的检查、维护工作。

- 视工作环境在 6-12 个月内应对断路器本体进行适当检查, 在外观检查后, 需对设备表面的污秽受潮部分进行清洁, 用于布擦拭绝缘件表面, 然后用沾有清洗剂的绸布擦去其它污秽物(注意所用清洗剂能适用于塑料材料)。
- 当断路器长期放置, 可能使断路器活动部分产生阻滞, 每年应对断路器进行至少 5 次的储能及合、分闸操作。
- 每年应对断路器进行至少 1 次的绝缘测试以判断断路器真空灭弧室是否漏气或其它外界原因造成绝缘强度的降低。