

联系我们
Contact Us

黄华集团有限公司
HUANGHUA GROUP CO., LTD.

地址:浙江省温州市乐清市柳市镇华山路8号

电话:0577-2781 1111

传真:0577-2781 1155

售后:157-5778-0339

[Http://www.huanghua.com](http://www.huanghua.com)

E-mail: cnhk116@vip.163.com

全国统一热线: **400-666-0005**



本样本所包含的内容,黄华集团有限公司有最终解释权,更多详细资料敬请
本公司工作人员将竭诚为您服务,如有技术变更,届时恕不另行通知。



黄华集团抖音号



黄华集团资质在线



黄华集团公众号

HSI-12型固体绝缘环网柜

使用说明书

CNHK® 黄华集团有限公司
HUANGHUA GROUP CO., LTD.

产品简介

做为新一代的环网开关设备，固体绝缘环网柜正受到市场的高度关注，HSI-12型固体绝缘环网柜是我司在吸收、改进第一代固体绝缘开关设备优缺点的基础上，联合相关科研机构进行优化设计，为更好的满足国家电网公司标准及用户需求而推出的新产品。

目前国内、外市场上广泛使用的固体绝缘环网柜，其产品主要特点如下：

①柜内灭弧室排列方式基本为两种，一种是A、B、C三相灭弧室左、中、右排列；另一个是A、B、C三相灭弧室远、中、近排列；相应的隔离开关各极也如此排列。最终不论开关内部A、B、C三相如何排列，出线电缆头都转换成左、中、右排列，以便电缆接线。

②具有短路关合能力的接地开关采用的工作原理、方式也基本分成两类，一是把母线侧隔离开关转换到接地位置，再把断路器灭弧室合上（灭弧室与出线侧无隔离开关），由此来关合出线侧静电电流或意外产生的短路电流；另外一种方法是单独设计接地关合灭弧室，隔离开关分闸后与该灭弧室一侧接通，出线侧由真空灭弧室断口形成对地隔离，作为隔离状态，需接地时再把此灭弧室关合，由此来关合出线侧静电电流或意外产生的短路电流。

柜间母线连接方式一种是用接插件依次向左或右递接，一种是用绝缘母线压接。

④部分设计方案没有考虑隔离开口间的泄漏电流，尤其绝缘老化后的影响，无法满足国家强制标准GB1985-2004《高压交流隔离开关和接地开关》要求。

⑤部分产品设计初始就没有达到三个高压隔室、一个低压隔室（大多为后来安装）的要求，不能满足国家电网公司标准要求；

⑥部分产品设计的绝缘腔室没有设计防爆口以及对应的泄压通道，不能满足国家电网公司标准要求；

⑦部分产品设计无法观察到隔离开关的工作状态，不能满足国家电网公司标准要求。

HSI-12型固体绝缘环网柜在设计时充分考虑了现有产品的不足，采用了以下先进的专利设计：

①简化结构、减小体积，灭弧室与隔离开关均采用远、中、近的排列方式，出线电缆头转换成左、中、右排列方式，方便电缆接线；

②设计有短路关合能力的三工位隔离开关，既保证足够的安全性又降低了造价（用真空灭弧室断口作为带电体对地的安全断口是不可取的，尤其长期运行后）；

采用绝缘母线压接方式连接各柜，不仅安全、简单，还可以拆卸排列中的任意一台柜子，而采用插接方式来连接母线的方案在单个排列中开关设备比较多时由于对中困难、不准，通过较大时电流易造成安全隐患，一旦某个单元发生故障需要更换时，必须拆除排列中某一侧的全部开关设备方能实现。

④断口间设计有专门的接地带，防止泄漏电流通过隔离开口，从而满足国家标准GB1985-2004的要求；

⑤设计有三个高压室（母线室、绝缘腔室、电缆室）、一个低压室，柜间母线室也隔离；

⑥绝缘腔室设有防爆口，并与柜体上的泄压通道对接，满足国家电网公司标准；

⑦设计有特殊玻璃制造的观察窗，既能实现红外测温也能肉眼观察到隔离开关各个状态，满足国家电网公司标准Q/GDWXXX-201X《10kV环网柜选型技术原则和检测技术规范》；

⑧全电动操作，可配置智能模块单元，监测更多的运行参数（局部放电、合分闸电流、触头运动特性等），使一二次技术的融合达到一个新高度。

（本书所述相关产品及技术均已获国家专利权，任何仿制本产品以及盗印本书内容的行为都将被视为侵权，将受到法律的追究与制裁！）

目录

1、HSI-12型固体绝缘环网柜

1. 1型号意义

1. 2依据的标准

1. 3使用条件及范围

1. 3. 1使用的环境条件

1. 3. 2适用的范围

1. 4开关设备结构及主要参数

1. 4. 1结构特征

1. 4. 2主要参数

1. 5一次主要元件结构及主要参数

1. 5. 1结构特征

1. 5. 2主要参数

1. 6二次回路的控制与保护

1. 6. 1二次小母线

1. 6. 2二次控制原理

2、主回路方案及参数选择

3、设备的安装、调试与日常维护

3. 1一般要求

3. 2安装程序及注意事项

3. 3基本操作步骤

3. 3. 1停电操作

3. 3. 2送电操作

4、验收试验及投运前的准备

4. 1验收试验项目

4. 2投运前的准备工作

5、日常维护与检修

5. 1设备投入运行后的监测与日常维护工作

5. 2检修

6、包装、运输、储存

6. 1包装

6. 2运输

6. 3储存

7、订货须知

1、产品概述

HSI-12型固体绝缘环网柜有三种常规标准回路及配套的专用一次主元件与柜型

回路名称	柜型	配套一次主元件	用途
断路器回路	HSI-12(V)固体绝缘断路器柜	HSIV-12固体绝缘断路器	进出线及母联回路
负荷开关回路	HSI-12(C)固体绝缘负荷开关柜	HSIC-12固体绝缘负荷开关	
负荷开关-熔断器组合电器回路	HSI-12(F)固体绝缘负荷开关-组合电器柜	HSIF-12固体绝缘负荷开关-组合电器	变压器回路

特别说明：HSI-12型固体绝缘环网柜所配套的一次主元件所构成的一次回路均采用固体绝缘+真空灭弧室+三工位隔离开关的工作原理。

1.1型号意义：



1.2依据的标准：

HSI-12型固体绝缘环网柜所涉及的标准较多，此处只列出直接引用的标准，间接引用的标准不再一一列出

- GB 1207-2006《电压互感器》
- GB 1208-2006《电流互感器》
- GB 1984-2003《高压交流断路器》
- GB 1985-2004《高压交流隔离开关和接地开关》
- GB 3804-2004《3~40.5kV高压交流负荷开关》
- GB 3906-2006《额定电压3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》
- GB 15166.2-94《交流高压熔断器限流式熔断器》
- GB 16926-2009《交流高压负荷开关-熔断器组合电器》
- GB/T11022-2011《高压开关设备和控制设备标准共用技术条件》
- DL 404-2007《户内交流高压开关柜订货技术条件》
- Q/GDW730-2012《12kV固体绝缘环网柜技术条件》
- Q/GDWXXX-2014《10kV环网柜选型技术原则和检测技术规范》

1.3使用条件及范围

1.3.1环境条件

1.3.1.1正常使用环境条件

- 周围空气温度最高不超过40℃，且在24h内测得的平均值不超过35℃，最低不低于-15℃；
- 海拔不超过3000m；
- 相对湿度：日平均值不超过95%，月平均值不超过90%。
- 水蒸气压力：日平均值不超过2.2kPa，月平均值不超过1.8kPa。
- 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。

1.3.1.2特殊使用条件

- 当开关柜安装在海拔高于3000m的地区时，订货方应与制造厂协商出厂条件（海拔修正系数确认）并索要相关出厂检验报告。
- 当环境最高温度超过40℃时，开关柜的额定载流能力在订货时必须得到制造厂的重新确认。

1.3.2使用范围：

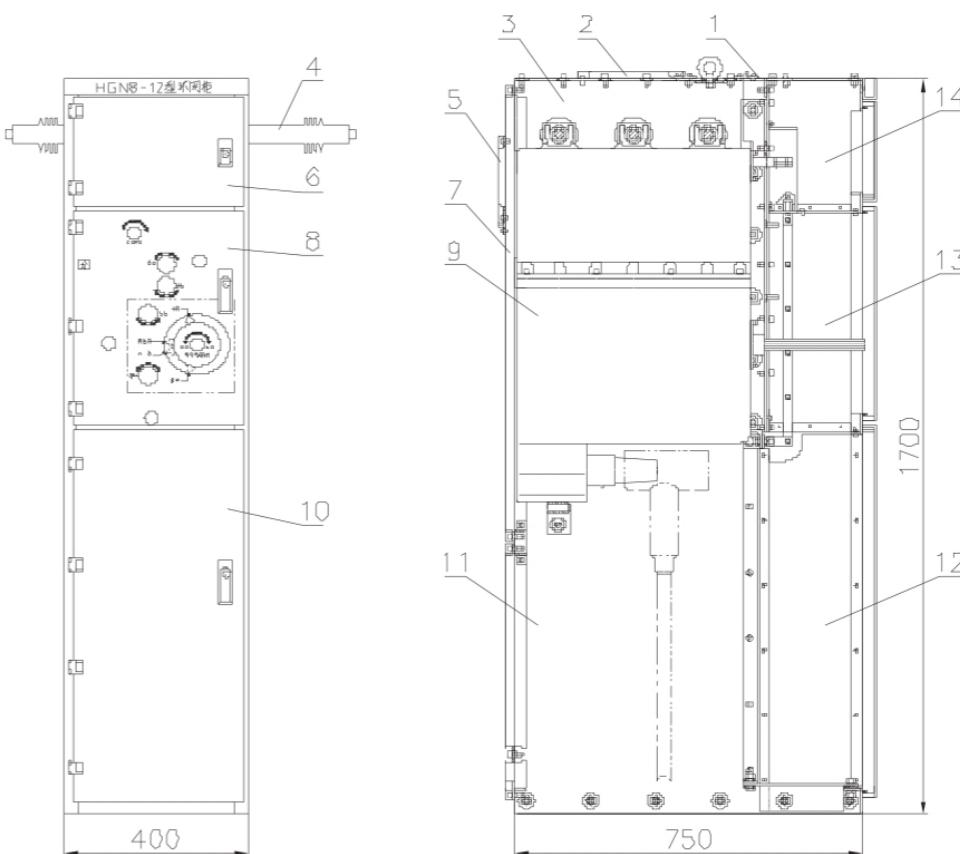
HSI-12型固体绝缘环网柜适用于12kV电力系统中的电缆线路分段、联络及分接负荷等，可广泛应用于各类城、农网配电改造及电力系统的小型二次变电所、开闭所、箱式变电站、住宅小区、工矿企业、大型商场，特别适用于机场、地铁、铁路等对用电要求较高的场合。对各种不同的应用场合（特别是环境恶劣的场所）、不同的用户要求均能提供令人满意的技术方案，满足用户不同的需求。

1.4开关设备结构及主要参数

1.4.1结构特征

HSI-12型固体绝缘环网柜与常用的环网柜相比，三工位隔离开关可以快速接地，状态直观、操作简单（电动）、运行安全可靠。

HSI-12型固体绝缘环网柜基本结构见图1（以断路器柜为例，其他方案请向制造厂商索取）



1. 电缆室泄压口 2. 母线室泄压口 3. 母线室 4. 绝缘母线 5. 断路器室泄压口 6. 仪表门 7. 电缆室泄压通道
8. 操动机构室门 9. 断路器绝缘体 10. 电缆室门 11. 电缆室 12. 二次电缆通道 13. 操动机构室 14. 仪表室

HSI-12型固体绝缘环网柜基本结构（以断路器柜为例）

1.4.2主要参数（见表1）

表1 HSI-12型固体绝缘环网柜基本参数

序号	项目	单位	数据
1	额定电压	kV	12
2	工频耐受电压(相间、对地)	kV	42
3	工频耐受电压(断口)	kV	48
4	雷电冲击耐压(相间、对地)	kV	75
5	雷电冲击耐压(断口)	kV	85
6	额定频率	Hz	50
7	主母线额定电流	A	630
8	分支回路 断路器、负荷开关	A	630
	额定电流 负荷开关+熔断器组合电器		125
9	额定短时耐受电流(含负荷开关)	kA	25、31.5
10	额定峰值耐受电流(含负荷开关)	kA	63、80
11	额定短路持续时间	s	4
12	防护等级(外壳/隔室间)		IP40/IP20
13	运行连续性分类		LSC2B-PM
14	IAC等级(包括断路器室、电缆室、母线室)		BFLR, 25kA, 0.5s
15	静载荷	kg	300~500
16	动载荷	kg	800~1000
17	开关柜外形尺寸(宽×高×深)	mm	400×1750×800

1.5一次主要元件结构及主要参数

1.5.1HSI-12型固体绝缘环网柜所配用的一次主要元件均为与环网柜统一设计、专用配套的产品，与柜体组合后的性能最佳，主要有固体绝缘断路器、固体绝缘负荷开关、固体绝缘负荷开关-熔断器组合电器

1.5.2结构特征

HSI (C\VF) -12型系列固体绝缘一次主元件不但与整个柜子衔接自如，还具有如下特点：

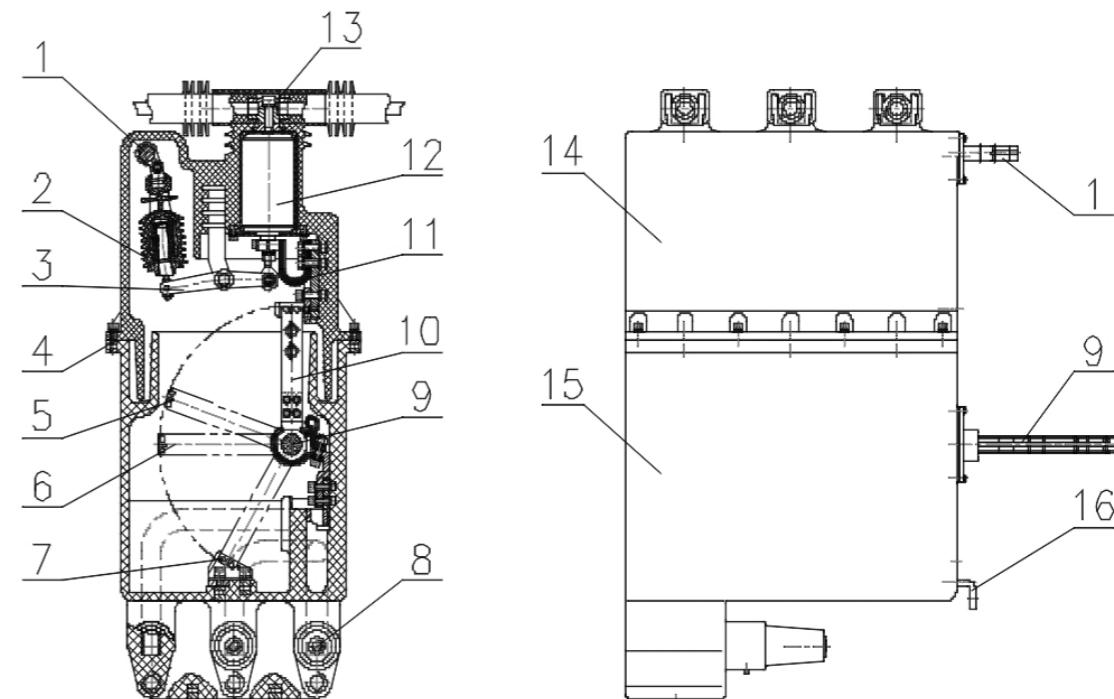
- ① 与三工位下隔离开关组合，隔离断口设有接地带，并使整个柜子以空气作为主绝缘的前提条件下体积达到最小；
- ② 隔离触点等发热部位可以直接观测，保证安全；
- ③ 最需检测和调整的开距、超程、同期等参数可以很方便地检测和调整；
- ④ 一次主元件可以从柜后直接安装、拆卸，更换方便快捷；

灭弧室固封在绝缘体内，隔离开关密封在绝缘腔内，都不受外部环境的影响，适用场所海拔高度可达3000m，安全性高；超过3000M以上高海拔地区用户订货时需单独说明，由制造厂商确认；

- ⑤ 不仅断路器、负荷开关、组合电器采用电动操作，包括隔离开关也采用电动操作，使得操作更加安全、省力，为智能电网、无人值守创造了条件；

设有防爆口，并且一次主元件的防爆口与柜子的泄压通道相对接，直接泄压。

一次主元件结构见图2（以断路器为例，其他方案请向制造厂商索取）



1.断路器主轴 2.绝缘拉杆 3.杠杆 4.接地带 5.预合闸位置 6.隔离位置 7.接地位置 8.电缆接头 9.隔离开关主轴
10.隔离开关动触头(合闸位置) 11.软连接 12.灭弧室 13.母线压板 14.上绝缘筒 15.下绝缘筒 16.接地排

图2 HSIV-12型系列固体绝缘一次主元件结构示意图（以断路器为例）

1.5.3主要参数（见表2、3、4、5）

表2 HSIV-12型固体绝缘断路器技术参数

序号	项目	单位	数据
1	相间、对地工频耐受电压	kV	42
2	断口工频耐受电压	kV	48
3	相间、对地雷电冲击耐压	kV	75
4	断口雷电冲击耐压	kV	85
5	额定频率	Hz	50
6	额定电流	A	630
7	额定短路开断电流	kA	25、31.5
8	额定短路关合电流(峰值)	kA	63、80
9	额定短时耐受电流	kA	25、31.5
10	额定峰值耐受电流	kA	63、80
11	额定短路开断电流的直流分	%	51
12	额定短路持续时间	s	4
13	额定电缆充电开断电流	A	25
14	额定操作顺序		0-0.3s-C0-180s-C0

15	合闸时间	ms	30~80
16	分闸时间	ms	20~60
17	燃弧时间	ms	≤15
18	机械寿命分级		M2
19	电寿命分级		E2 (10000次)
20	开合容性电流	A	C2 (注)
21	动、静触头允许磨损累计厚度	mm	3

注：表示具备开、合如下容性电流的能力：线路充电开断电流(10A)、电缆充电开断电流(25A)、电容器组开断电流(400A，包括单个电容器组、背对背电容器组)、背对背电容器组关合涌流(峰值20kA)。

表3 HSIV-12型固体绝缘断路器机械特性参数

序号	项目	单位	数据
1	储能电机额定功率	W	80
2	储能电机额定电压	V	≤110、220(85~110%)
3	储能时间	s	≤12
4	隔离开关动作时间	s	≤12
5	分、合闸线圈额定电压	V	≤110、≤220
6	分、合闸线圈额定电流	A	1.5~2.6
7	辅助开关额定电流	A	10(≈220)、2(=220 T≥20ms)
8	触头行程	mm	9±1
9	触头接触行程	mm	4±1
10	合闸触头弹跳时间	ms	≤3
11	极间不同期性	ms	≤2
12	平均分闸速度 (前6mm)	m/s	1.1±0.2
13	平均分闸速度 (后6mm)	m/s	0.6±0.2
14	主回路电阻(全部导电回路)	μΩ	≤500
15	触头压力	N	2400 ⁺¹³⁰⁰ ₋₂₀₀ 、3100 ⁺⁶⁰⁰ ₋₂₀₀ (注)
16	触头分闸反弹幅值	mm	≤2
17	极间中心距	mm	160
18	时间—行程特性曲线		在参考曲线 2mm包络线内

注：分别对应25kA, 31.5kA短路开断电流

HSIC-12型固体绝缘负荷开关以及HSIF-12型固体绝缘负荷开关-组合电器的操作机构为弹簧机构，与断路器的主要区别是：操动机构的操作功率小、灭弧室为负荷开关灭弧室、其中组合电器增加了熔断器筒及熔断触发机构，其余结构完全相同，主要技术参数见表4、表5

表4 HSI (C\I) -12型固体绝缘负荷开关、组合电器技术参数

序号	项目	单位	数据
1	相间、对地工频耐受电压	kV	42
2	断口工频耐受电压	kV	48
3	相间、对地雷电冲击耐压	kV	75
4	断口雷电冲击耐压	kV	85
5	额定频率	Hz	50
6	额定电流	A	630
7	最大开断电流	kA	8
8	额定短路关合电流(峰值)	kA	63
9	额定短时耐受电流	kA	25
10	额定峰值耐受电流	kA	63
11	额定有功负载开断电流	A	630
12	额定有功负载开断次数		100
13	额定配电线闭环开断电流	A	630
14	额定并联变压器闭环开断电流	A	630
15	额定电缆充电开断电流	A	10
16	额定线路充电开断电流	A	1
17	额定接地故障开断电流	A	1.7
18	接地故障条件下额定电缆/线路充电开断电流	A	17/1.7
19	额定短路持续时间(25kA)	s	4
20	额定电缆充电开断电流	A	25
21	击器脱扣分闸时间	ms	20~40
22	合闸时间	ms	30~80
23	分闸时间	ms	20~60
24	机械寿命分级		M2(10000)
25	电寿命分级		E2(开断630A电流100次，关合63kA5次)
26	动、静触头允许磨损累计厚度	mm	3

表5 HSI(C\I)-12型固体绝缘负荷开关、组合电器机械特性参数

序号	项目	单位	数据
1	弹簧机构储能电机功率	W	60
2	操作额定电压	V	≤110、220(85~110%)
3	储能时间	s	≤12
4	隔离开关动作时间	s	≤12
5	分、合闸线圈额定电压	V	≤110、≤220

6	分、合闸线圈额定电流	A	1.0~2.5
7	辅助开关额定电流	A	10(≈ 220)、2($=220$ T $\geq 20\text{ms}$)
8	触头行程	mm	9±1
9	触头接触行程	mm	4±1
10	合闸触头弹跳时间	ms	≤2
11	极间不同期性	ms	≤2
12	平均分闸速度(0~8mm)	m/s	1.1±0.2
13	平均合闸速度(8~0mm)	m/s	0.6±0.2
14	主回路电阻(不含熔断器)	$\mu\Omega$	≤500
15	触头压力	N	2000±200
16	触头分闸反弹幅值	mm	≤2
17	极间中心距	mm	160

1. 6二次回路的控制与保护

1. 6. 1二次小母线

因弹簧操动机构的广泛使用，操作电源容大幅下降。为此，本开关设备可选用绝缘导线作为小母线，不再使用裸铜棒作为小母线。但要注意以下几点：

- ① 储能小母线(即合闸小母线)的截面不得小于25mm²。其它小母线可在5~16mm²内选择(见注释)；
- ② 小母线贯穿于整个柜列，在每个柜子中压接在小母线端子上(小母线只剥开外绝缘层，导线不截断)；

小母线要求是绝缘阻燃包裹导线，绝缘性、阻燃性要好。

注：控制小母线截面的确定方法：当直流电源在最低电压时，测定距电源最远处的回路在合闸瞬间线圈两端的电压，不得低于额定电压的85%，否则要加大截面。

1. 6. 2二次控制原理

HSI-12型固体绝缘环网柜所使用的断路器、负荷开关为分体式结构，断路器操作机构、隔离开关操作机构可以在主母线或电缆侧带电的情况下整体更换，也可分体检修。弹簧机构二次原理见图3。

设计时注意以下几点：

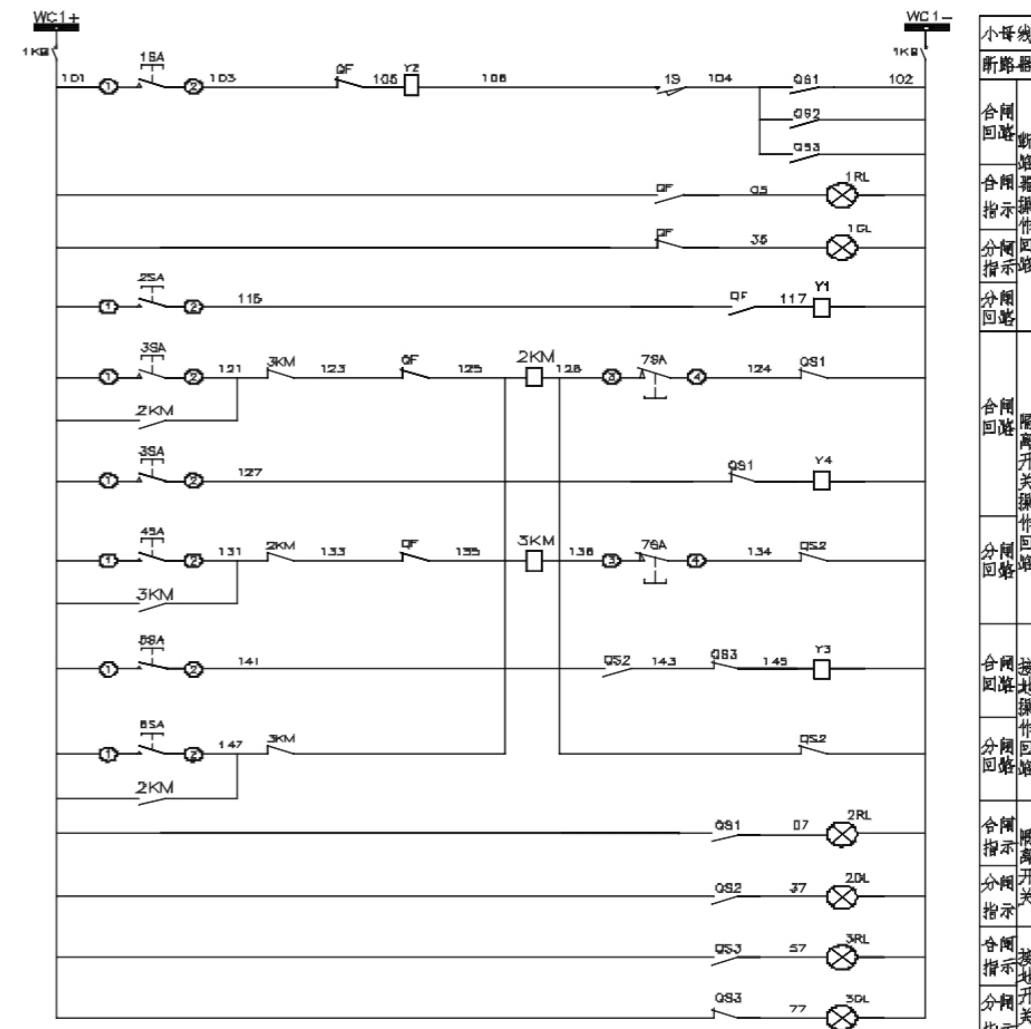
- ① HSI-12型固体绝缘环网柜可根据需要安装加热器；
- ② 储能控制开关串接在合闸回路是为了防止未储完能时合闸而烧毁合闸线圈；

隔离开关合闸有预操作步骤。分闸时按动分闸按钮(自保持，无需持续按动)，隔离开关直到分闸位置自动停止，该位置即是隔离位置。然后按动接地按钮(瞬时动作)，隔离开关快速接地。按动接地分闸按钮，隔离开关慢速转换到隔离位置(这时再按动接地按钮，隔离开关也会再次快速接地)。这时如要合闸，则按动合闸按钮，如果只瞬间点动，则只到预合闸位置，持续按动，则会自动合闸。

主要二次元件规格、型号及其作用见表6

代号	规格型号	名称	数	功能	备注
1SA	LA19-39-22/r	按钮	1	断路器合闸	红色
2SA	LA19-39-22/g	按钮	1	断路器分闸	绿色
3SA	LA19-39-22/r	按钮	1	隔离开关合闸	红色
4SA	LA19-39-22/g	按钮	1	隔离开关分闸	绿色
5SA	LA19-39-22/r	按钮	1	接地开关合闸	红色
6SA	LA19-39-22/g	按钮	1	接地开关分闸	绿色
7SA	LA19-39-22MT/r	紧急停车按钮	1	隔离开关操作过程中紧急停止	红色蘑菇头
SF	LA39-22X/k	旋钮	1	弹簧机构储能控制	黑色

1~3RL	AD16-22D/r	指示灯	3	断路器、隔离开关、接地开关合闸指示	红色
1~3GL	AD16-22D/g	指示灯	3	断路器、隔离开关、接地开关分闸指示	绿色
YL	AD16-22D/y	指示灯	1	弹簧机构储能状态指示	黄色
1KM	CZY1-10/62	直流接触器	1	控制储能电机	
2KM	CZY1-10/62	直流接触器	1	控制隔离开关合闸、接地开关分闸操作	
3KM	CZY1-10/62	直流接触器	1	控制隔离开关分闸操作	
QS1	FK10II-22	辅助开关	1	隔离开关合闸到位动作	
QS2	FK10II-22	辅助开关	1	隔离开关分闸到位动作	
QS3	FK10II-22	辅助开关	1	接地开关合闸到位动作	
QF	FK10II-22	辅助开关	1	断路器状态指示	
Y1		分闸线圈	1	断路器分闸	
Y2		合闸线圈	1	断路器分闸	
Y3		合闸线圈	1	隔离开关合闸	
Y4		合闸线圈	1	接地开关合闸	
1~2D	KBPC 10A, 1600V	整流桥	2	防止错接极性	
1~4KB	C65N 10A	空气开关	3	回路、电机保护控制	可更换型号
1MD		永磁电机	1	断路器合闸储能	
2MD		永磁电机	1	隔离开关、接地开关操作	



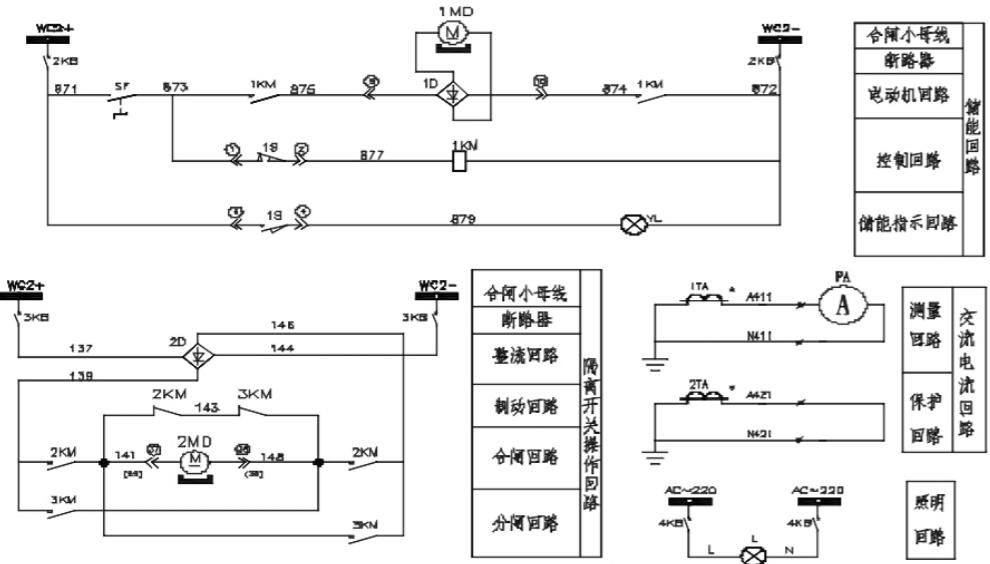


图3弹簧机构二次原理图

2、主回路方案及参数选择

HSI-12型固体绝缘环网柜与以往的环网柜有很大差别，主要是三工位隔离开关具有快速接地功能，也可以取消接地功能。回路分为断路器单元、负荷开关单元、负荷开关-熔断器组合电器单元、母联单元、母联隔离单元、计定单元熔断器组合电器单元、母联单元、母联隔离单元、计定单元等。平面布置上，柜深均为750mm，柜后无需预留检修通道，只需留出150mm的泄压空间即可。当某个排列中间的开关设备需要取出时，只要把母线拆除、并柜螺栓拆除、底脚固螺栓拆除，就可以抽出。

这里给出的主回路方案并不能包括所有可能的方案，可以用最接近的方案进行适当的修改来实现或直接与制造厂商沟通确认。（主回路方案详见表7）

表7 12kV环网柜方案

方案代号	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
柜子名称	电缆进出线柜	电缆进出线柜	电缆馈线柜	母联柜	母线转换柜	母线转换柜	计量柜	计量柜	计量柜及保护	计量柜及保护	
固体绝缘真空断路器(含隔离开关) GZ108-12	1										
固体绝缘真空断路器(联络用) GZ108-12L			1	1							
固体绝缘负荷隔离开关 GFZ108-12		1	1								
固体绝缘隔离开关 GGN58-12				1							
隔离开关(PT用) GNS58-12P						1	1	1	1		
电压互感器 JDZX-12							2	2	3	3	
熔断器 XRN1-12/0.5A							3	3	3	3	
电流互感器 LZT1420-12			1	1							
电流互感器(L零序) LZT1420-12L	1	1	1								
电流互感器(双高压出线端) LZBZB-12S						3	3	3	3		
避雷器 HY5WZ1-17/50	3	3	3				3	3	3	3	
柜宽(高1750mm×深750)	400	400	400	400	400	400	600	600	600	600	

3、设备的安装、操作调试

3.1 配电房的基础要求

开关设备应安装在干燥、整洁、通风的配电室内。由于环网柜的安装与调试均可在正面进行，所以开关柜可以靠墙安装，以节省占地面积。若环网柜双排面对面布置，两排柜之间的通道建议宽度不小于1000mm。基础设计应考虑环网柜的动载荷情况。预埋基础槽钢应高于地面10mm以上，安装基础的施工应符合“《电气装置安装工程-高压电器施工及验收规范》”要求。基础承重强度按每台柜子最大静载荷0.5T、动载荷1.0T考虑。基础平整度小于1.0mm。

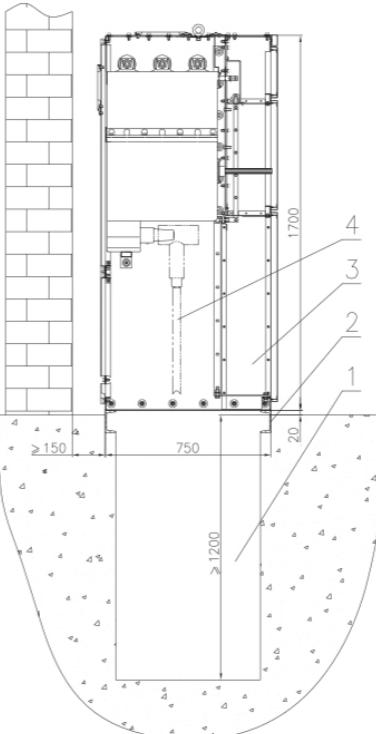


图4 安装基础示意

3.2 安装程序及注意事项

- ① 将开关设备按排列顺序放置在基础上，调整好直线度、水平度，然后用螺栓或其它方法将环网柜固定在基础槽钢上；
 - ② 用螺栓进行柜间连接；
 - ③ 安装主母线时，打开顶盖板，卸下母线压块，把每段母线管依次用压板压在触头座上，调整好尺寸后压紧，保证在压紧前母线处在自由状态，避免各段母线不同心造成有害的应力。压接面应平整、无污物，否则应除净，压接面涂导电硅胶，安装完毕后，注意检查有无工具或异物遗留在母线室，检查完毕后将顶盖板复位并紧固；
 - ④ 制作好的电缆头后，将其固定在支架上时，电缆接线鼻应与接触面平整（行），并紧固好。完毕后应用隔板或其他封堵材料把电缆室与电缆沟封隔；
 - ⑤ 把柜内接地排依次向右（或向左）移两个孔位再分别紧固好，使整排柜的接地排连成一体，检查柜内接地电阻要小于0.1Ω（通30A时压降≤3V）；
 - ⑥ 二次电缆经右前侧通道进入仪表室，要在通道内将其捆好，接好线头后封堵电缆孔。
- ### 3.3 设备的操作调试
- #### 3.3.1 停电操作
- ① 按指示方向手动旋转断路器分闸按钮，使断路器分闸；
 - ② 把操作手柄插入隔离开关操作孔，逆时针旋转直到指针指到“隔离”位置（不得停留在“预合闸”位置），这时操作也会受阻，无法继续旋转。抽出手柄；

如果需要接地，则逆时针旋动“接地”按钮，隔离动触头会自动快速接地。
上述步骤每次操作后都要通过观察窗观察确认操作到位（尤其触头插入深度）！

3.3.2 送电操作

- ① 把操作手柄插入隔离开关操作孔，顺时针旋转直到指针指示到“预合闸”位置（不得停留在“隔离”位置），抽出手柄；
- ② 逆时针旋动合闸按钮，隔离动触头会自动慢速合闸；
- ③ 如果断路器机构没有储能，把操作手柄插入手动储能孔中，按指示方向摇动，直到储能指示显示“已储能”，且手柄感觉已经空转；
- ④ 按指示方向手动旋转断路器合闸按钮，使断路器合闸。

上述步骤每次操作后都要通过观察窗观察确认操作到位（尤其触头插入深度）！

4、现场验收及投运前的准备

4.1 验收项目

- ① 根据订货资料查对柜内安装的电气元件型号、规格是否相符；
- ② 检查紧固件是否松动，尤其母线压块。隔离触头涂凡士林；
- ③ 手动、电动操作送电和停电各3~5次，应能顺利操作，操作过程中应灵活无卡滞现象，且应动作准确、程序无误；
- ④ 检查断路器、隔离开关的机械特性是否符合其自身的技术要求；
- ⑤ 在主回路未通电的情况下，检查二次接线是否符合图纸并进行通电动作试验，应符合原理要求；
- ⑥ 在二次导体和外壳间加交流50Hz、2000V电压(1min)，应无击穿放电现象。有电子元器件的元件应按相应的标准检验；
- ⑦ 在主回路相间、相对地间以及灭弧室断口间施加交流50Hz、80%出厂试验电压，历时1min，应无击穿闪络现象。

4.2 投运前的准备工作

- ① 检查柜体前门、后盖板是否关好，断路器、负荷开关、隔离开关是否处于分闸状态；
- ② 接通所有二次电源；
- ③ 按送、停电操作程序进行操作，完成一个步骤就要观察一次被操作元件的实际位置。

5、日常维护与检修

5.1 日常监测

- ① 重点观察隔离开关触点等电气连接处，如发现过热(用测温枪测)应进行调整、检修；
- ② 观察照明、控制、信号电源是否正常；
- ③ 记录断路器的动作次数。

5.2 日常维护、检修

开关设备检修分故障检修和定期检修。

期检修内容如下：

- ① 清扫各部位尘土，特别是绝缘体表面的尘土；
- ② 检查机械联锁操动机构(包括紧急解锁)程序是否正确；
- ③ 断路器、隔离开关机械特性是否满足要求（尤其注意隔离开关合、分闸到位情况：静(动)触头要完全插入静触头内）。另外，确认电信号与实际位置同步与否；
- ④ 检查各接触部位接触是否良好(触头部位涂凡士林)、接地回路是否连续；
- ⑤ 紧固螺钉、销钉(重点检查各隔离开关操作拉杆、传动轴)。

如果断路器需要移出柜外(如更换灭弧室)则按下述程序操作：

- ① 卸下断路器紧固螺钉，卸下断路器操动机构、隔离开关操动机构
- ② 打开后盖板，从后面抽出断路器。入柜后无空间，可把整个柜子取出，更换完断路器后再放回。安装过程与此正好相反。

故障检修时，现场操作人员应首先判断故障原因及故障点，二次控制回路元器件如表计、信号灯、按钮、转换开关、二次保险丝等出现损坏故障时，可联系制造厂商予以调换损坏的二次回路元器件（制造厂商发货，现场人员自行更换）；一次主回路故障需联系制造厂商共同判，确认维修方式。（故障检修同时还需按照订货方与制造厂商签订的合同条款中约定的质保期来确认各类费用归属。）

6、包装、运输、储存

6.1 包装

开关设备包装及标志遵照相关规定。主母线和水平穿墙套管单独包装。随箱提供文件、附件如下：

- ① 装箱单；
- ② 产品合格证明书；
- ③ 安装使用说明书；
- ④ 主回路系统图及二次原理图和接线图；
- ⑤ 产品出厂检验报告；
- ⑥ 各类元器件合格证
- ⑦ 附件（含专用工具）。

（随机文件、附件根据项目或订货方的特殊要求，可能会有变动，以实际为准。）

6.2 运输

- ① 铲车和吊车都可搬运，但用吊车时必须两个吊环同时使用；使用叉车装卸时，应注意设备整体重心，防止倾倒；
- ② 搬运时不允许倒置、横向放置和遭受剧烈撞击；
- ③ 运输过程中应做好固定及防范措施，防止在运输过程中因设备移位撞击或天气原因造成设备损坏；
- ④ 运输过程中不允许多层码放、倒置、横向放置；

6.3 储存

在工厂或施工现场储存设备时

- ① 环境干燥、防止雨淋、避免积水区域，以免受潮。
- ② 无严重粉尘、腐蚀性气体；
- ③ 周边无明火施工作业；
- ④ 周边无杂物跌落隐患，以免受损；
- ⑤ 随机资料、附件、水平母排、穿墙套管等单独成件的小件物品应进入有良好防盗措施的库房，防止被盗或遗失；
- ⑥ 未安装前，避免随意拆箱；如已拆箱，防止无关人员随意操作、搬动、拆卸电气元件及零部件。

7、订货须知

订货时用户应提供下列材料：

- ① 主回路系统图、开关设备（配电网）平面布置图；
- ② 二次回路原理图、端子排图。如选用微机保护装置则需说明数据的传输规约；
- ③ 设备配备的电器元件型号、规格、数量；
- ④ 除标配以外的其他附件、备件规格及数量；
- ⑤ 若开关柜使用在特殊环境条件下，应在订货时详细说明；
- ⑥ 其他特殊要求均应如实、详细的向制造厂商提供；
- ⑦ 最终确认的各类文件资料双方均应签字存档，以免造成新旧、有效性不同的资料混杂。