

[开关设备]

一种新型的固体绝缘开关柜

文/广东顺德开关厂有限公司 陈 敏

从参数、结构功能上阐述了一种新型固体绝缘开关柜，指出此新型固体绝缘开关柜的优势和特点

目前，在中压开关设备中，应用的开关柜主要有两种，一种是空气绝缘介质的开关柜，这种开关柜的母线裸露或以热缩管简单包裹，易受外界环境的影响，如潮湿空气、腐蚀气体的侵入，甚至老鼠或其他小动物等造成的损坏会使之绝缘性能降低甚至出现短路现象；另一种是采用SF₆（六氟化硫）为绝缘介质的开关柜，箱体表面需要全密封状态，受到外界环境影响较小，然而SF₆是为温室气体，当箱体受腐蚀或被破坏必会泄漏到空气中，因而应尽量减少泄漏情况的发生。

随着用户对电力系统性能要求的不断提高，在中压开关设备中，一种小型化、经济化、高可靠性以及环保型的开关设备应运而生，这就是固体绝缘柜，固体绝缘柜是采用固体绝缘材料作为高压带电体相与相之间以及相与地之间的主绝缘介质的开关柜，克服了以上两种柜型的缺点。这种结构可实现开关设备的小型化以及卓越的耐环境性和少维护性，是中压开关柜作为取代SF₆充气柜发展的一个方向。现今固体绝缘柜生产厂家不多，因产品主元件基本开模成形，产品系列化方案大都比较少，且隔离开关多为两工位，无接地，安全性能低。对此某厂设计开发了一种新型固体绝缘柜，配置带接地三工位隔离开关，保证人身安全，合理的模块化设计实现了产品系列化的多样性。将从参数、结构特点等方面对此新型固体绝缘柜（以下简称固体绝缘柜）进行阐述。

主要技术参数

主要技术参数如表1所示。

表1 主要技术参数

序号	名称	参数
1	额定电压/kV	12
		1 min工频耐压 (相间、相对地/断口) 42/48
2	额定绝缘水平/kV	雷电冲击耐压 (相间、相对地、真空 断口/隔离断口) 75/85
		辅助和控制回路 2.5
3	额定频率/Hz	50
4	额定电流/A	1 250
6	主回路额定短时 耐受电流/kA	31.5
7	主回路额定峰 值耐受电流/kA	80
8	接地回路额定短时 耐受电流/kA	27.4
9	接地回路额定峰值 耐受电流/kA	69.6
10	主回路额定 短路持续时间/s	4
11	接地回路额定 短路持续时间/s	2
12	相间距/mm	130
13	柜尺寸 (宽×深×高)/mm	500×1 200×1 700
14	防护等级	柜体外壳IP4X/一次部分 IP67/隔室IP2X

结构介绍

固体绝缘柜由母线、三工位隔离开关、VCB断路器和套管等多个模块组成，各个模块之间采用插拔式连接，便于组装，更换。整个柜架由铝

型材组装而成，机械强度高，外形美观。柜体整体结构图如图1所示。

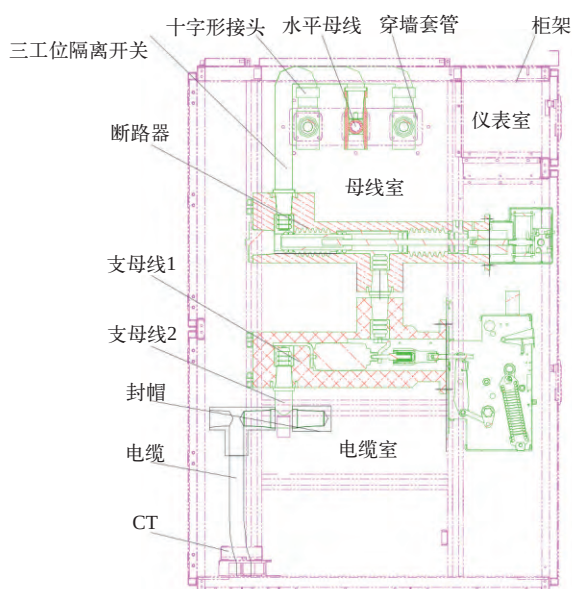


图1 柜体整体结构图

1. 三工位隔离开关

固体绝缘柜三工位开关沿用某厂C-GIS三工位开关的结构，即采用全齿轮传动机构，由齿轮带动丝杆螺母的直线式运动，圆柱形电极和弹簧触指通电流的形式，此种结构电场均匀，性能稳定。三工位开关一次部分由环氧树脂绝缘筒包裹，如图2所示，两端分别采用硅橡胶封帽和磁流体联轴器密封，使得内部形成一个密闭空腔，不受环境影响，环氧树脂绝缘筒前端开有一抽充气孔，可将内部抽真空或充入氮气作为绝缘介质，增强绝缘性能。在开关本体两端装有导轨和滚轮用于定位和导向，机构上设有可插拔二次插头，只需把固定螺栓松开和二次插头拔出，就可将开关从柜体抽出或插入，安装方便、快捷。

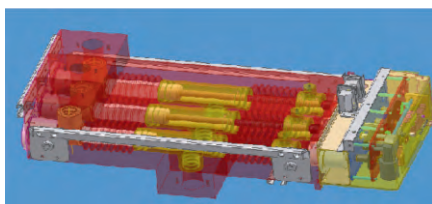
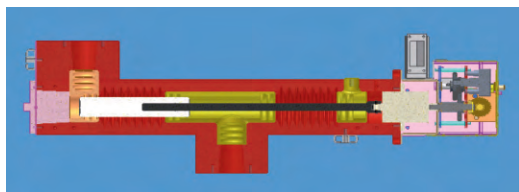


图2 三工位开关结构示意图

2. 真空断路器

断路器极柱为水平布置，如图3所示。机构采用成熟的弹簧操作机构，通用性强，本体两端也布有滚轮，用于定位、导向用。

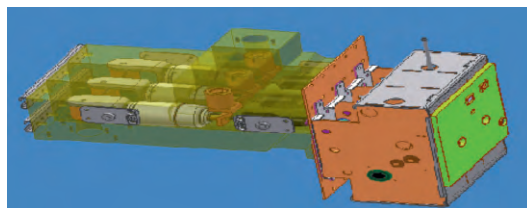
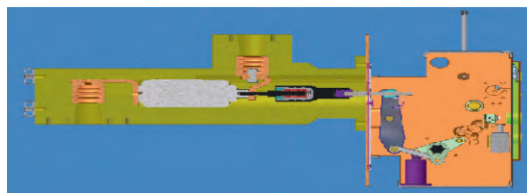


图3 真空断路器结构示意图

3. 母线系统

母线采用 $\phi 32$ 铜棒，硅橡胶包封，如图4所示，水平主母线和用于其与支母线相接的接头为常用的SF₆开关柜的PLUS型连接母线，而母线与三工位开关、断路器的连接都为弹簧触指，安装简单方便，触头接触性能可靠。支母线2下端有两个出线端，可连接两个电缆头，也可用于其他元件的连接，如PT、避雷器等，可扩展性强。不用时则用封帽封堵。

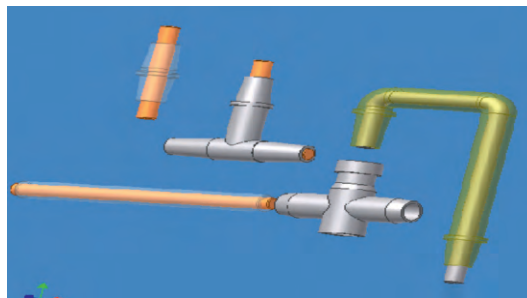


图4 母线部分结构示意图

结束语

1) 此种固体绝缘柜产品系列化强。三工位开关与断路器的两端接头尺寸相对应，只需上下翻转，就可实现多种接线方式。下端支母线2的两个出线端也可通过连接不同元件实现不同方案。如图5所示。

2) 铝型材框架，外形美观。

3) 本固体绝缘开关柜的柜与柜之间母线室是分开的，可控制事故范围。而且若需更换其中

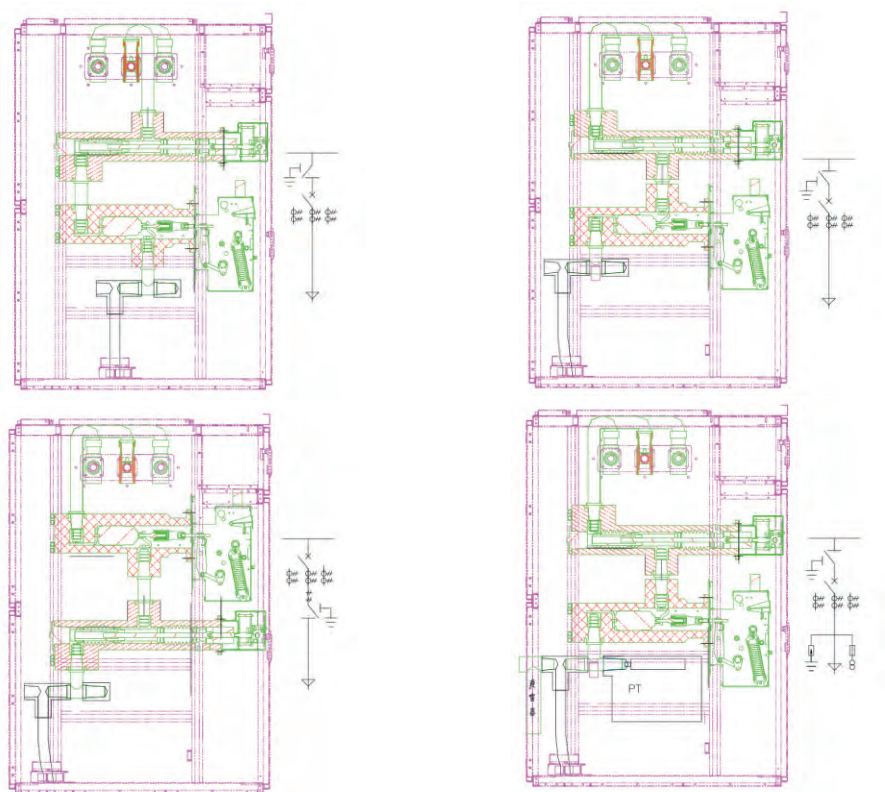


图5 固体绝缘柜结构图

一台柜体，只需将所需移出柜体的支母线、水平母线、接头相互移开，而不需将全部水平母排拆除，大大减少工作量。

轮或导轨导向定位，摩擦小，可方便地移出或插入柜体，更换更方便。EA

(收稿日期：2016.02.28)

4) 断路器和三工位开关都为单独模块，由滚

(编辑：刘群点)

大唐集团西固热电公司两台33万kW机组超低排放改造启动

近日，随着施工区域硬质固定围挡、安全警示牌和工程管理展牌等全部安置验收完毕，大唐集团兰州西固热电有限责任公司（以下简称“大唐西固”）两台33万kW机组超低排放改造项目全面启动。

大唐西固本次环保超低排放改造主要工作包括烟气脱硫脱硝改造、干式静电除尘器改造以及“增引合一”改造，计划改造工期为4个月。改造完成后，可实现二氧化硫浓度小于28 mg/m³，氮氧化物浓度小于40 mg/m³，烟尘浓度小于5 mg/m³，满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223—2011)及兰州市超低排放标准的要求。据测算，氮氧化物、二氧化硫和烟尘等主要大气污染物排放量与改造前相比将减少768 t、2 200 t和576 t，具有非常可观的环境效益和社会经济效益。

为保障超低排放改造项目顺利推进，大唐西固严把外包单位的资质准入关、合同协议关、过程控制关和工程结算关，专门成立安全监督工作组，抽调骨干人员全方位、全过程和全时段对施工现场进行监控，严格执行“24小时旁站制度”；以强化外委施工队伍准入制度为切入点，严格管理、严格考核，将安全点检理念引入外包工程安全管理中，确保外包工程管理到位。

针对具体施工项目，大唐西固根据现场实际变化做好安全措施的修订和执行。按照集团公司相关生产作业管理标准、风险评估与管理办法等规定，对外包工程队伍进行厂级、部门级和班组级的三级培训，明确危险点及注意事项；同时将作业流程“六规”管理引入培训范畴，切实做到在“规定时间、规定地点、规定人员、规定内容、规定指导、规定监督”的情况下安全施工，坚决杜绝“以包代管”现象。目前，该项目负责人、监理负责人强力督促，改造项目按照施工网络进度图稳步推进。