



单 位：安徽合凯电气科技股份有限公司
地 址：安徽合肥双凤开发区双凤大道28号
网 址：www.hekaidq.cn
E-mail：shhkodianqi@163.com
销售中心：0551—65684700 65684701
0551—65684702 65684703
传 真：0551—65684705 65684706



SHK-FID-2022.03-I

SHK-FID
智能快速切离装置

SHK
合凯电气
HEKAI ELECTRIC

安徽合凯电气科技股份有限公司
ANHUI HEKAI ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.

One-Stop Service Provider of Comprehensive
Solution to PDN Issues

Concentrating on
Electric Power
for 23 Years

配网故障综合解决方案的
一站式服务商

专注电力
23年





□ 关于合凯电气

合凯电气产业基地分布于上海、安徽等地，是围绕发、供、用电用户为服务对象，专注于打造电能质量治理、电网连续性供电的一站式服务平台。

公司成立于2000年，是一家基于“快速开断和快速识别”技术为核心，专业从事中高压配网故障防控、电能质量治理、连续性供电和电网节能技术研究与开发的高新技术企业。

经过近20年的沉淀，建立了满足研发与检验需求的连续性供电技术实验中心、控制系统高温老化实验中心、中压系统过电压综合实验中心、低压80kA大电流开断实验中心、400kV工频耐压及局部放电实验中心、综合配网实验中心、12000A实验中心、电能质量综合实验中心、10kV以上100kA大电流开断实验中心。同时与社会广泛合作，成立了教育部电能质量工程研究中心产业化基地、国家能源智能电网上海交大-合凯电气连续性供电技术研发中心、安徽大学-合凯电气电能质量技术研发中心。

合凯电气是中国电力技术市场协会理事单位、中国电力发展促进会知识产权分会发起人单位、安徽省电能质量产业技术创新战略联盟的理事长单位、合肥市电力安全与节能产业创新战略联盟理事长单位。公司汇聚了一批行业专家、学者，并与国内外多所著名大学、研院所及大型电力企业结成战略合作伙伴关系。

“上合凯”、“SHK”品牌产品广泛应用于国家电网、五大发电公司、中石油、中石化、中海油、煤化工、冶金、水泥、钢铁、煤炭、造纸、高铁等行业，远销中东、东南亚等国家和地区。

公司严格执行 ISO 9001/14000/18000 “三标一体化”国际质量体系的各项标准，体系覆盖产品研发、设计、生产、销售、物流和售后服务的全过程。

合凯电气倡导“主动、热情、高效、满意”的服务理念，把赢得客户的称赞作为我们的至高荣誉。

为客户量身定制高品质的产品，为客户提供专业的增值服务，是合凯人的追求。遍布全国的营销服务网络、响应快捷的专业工程师队伍、完善的客户档案，确保已售的每一台产品都能得到专业及时的维护。



公司拥有现代化的厂房和企业展厅

拥有国内专业的1:1实验中心

连续性供电技术实验中心、控制系统高温老化实验中心、中压系统过电压综合实验中心
低压80kA大电流开断实验中心、400kV工频耐压及局部放电实验中心
综合配网实验中心、12000A实验中心、电能质量综合实验中心
10kV以上100kA大电流开断实验中心

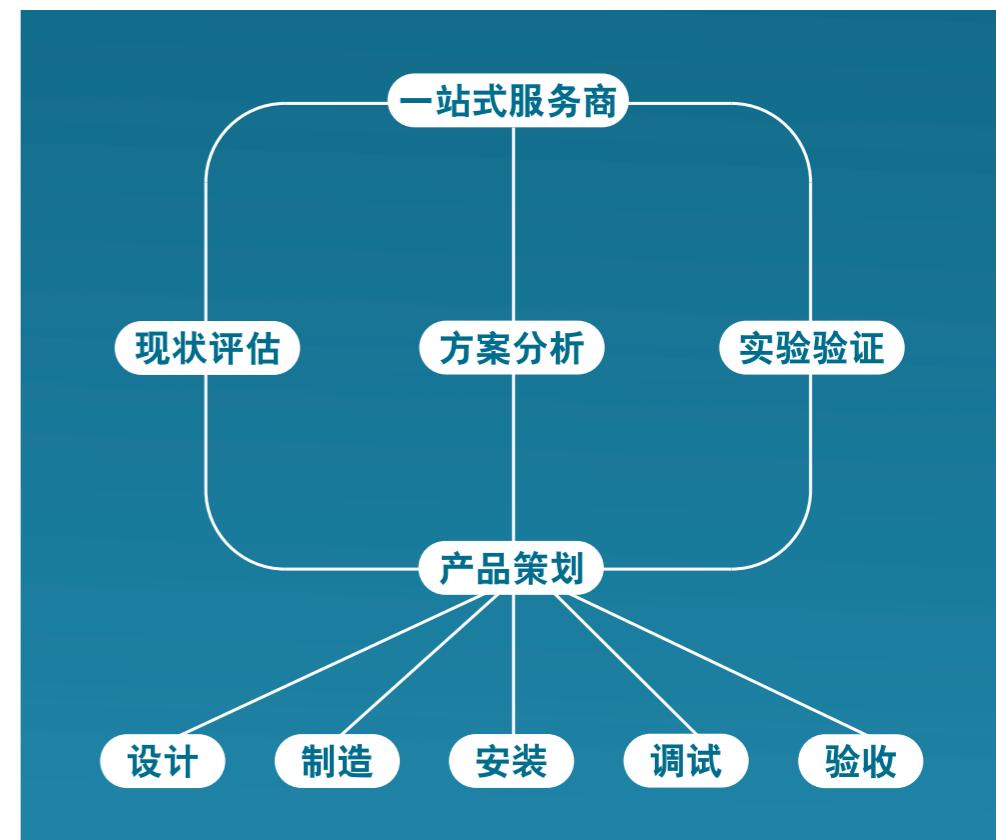


拥有国内知名的专家顾问团队

与中国电工技术学会、中国电力科学研究院、中国电力技术市场协会、清华大学、中国科学技术大学、上海交通大学、武汉大学、西安交通大学、福州大学、安徽大学建立长期科研技术合作

一站式服务商

我们为您提供专业的现状评估、方案分析
实验验证、产品策划、一站式服务
完善的售前、售中、售后体系
7*24小时快速响应，为您保驾护航



目录

产品概述	08
产品概述	08
构成原理	09
产品的关键构成	09
产品的关键技术	10
功能特点	11
产品的功能	11
产品的特点	12
型号参数	12
型号说明	12
技术参数	13
应用方案	14
应用方案	14
订货须知	15
使用条件	15
订货要求	15
调试及售后服务	16
调试及售后服务	16
包装和运输	16
包装和运输	16



□ 产品概述

中压配电网任一条馈出线发生短路，都将导致非故障区域母线电压的严重降低，直到100ms左右故障支路被切除后才能恢复到正常电压水平。

在持续大约100ms左右的“电压暂降”（也称“晃电”或“电压骤降”）期间，一些交流接触器低电压保护无压释放导致重要辅机停运并连跳主机，一些变频设备停止供电导致重要生产设备停运或产生废品、废气，一些气体放电灯熄灭、音响异常致使会议厅和展览馆等无法正常工作。

传统弹簧操作结构的断路器动作速度太慢、继电保护出口时间过长，是导致“电压暂降”的根本原因。

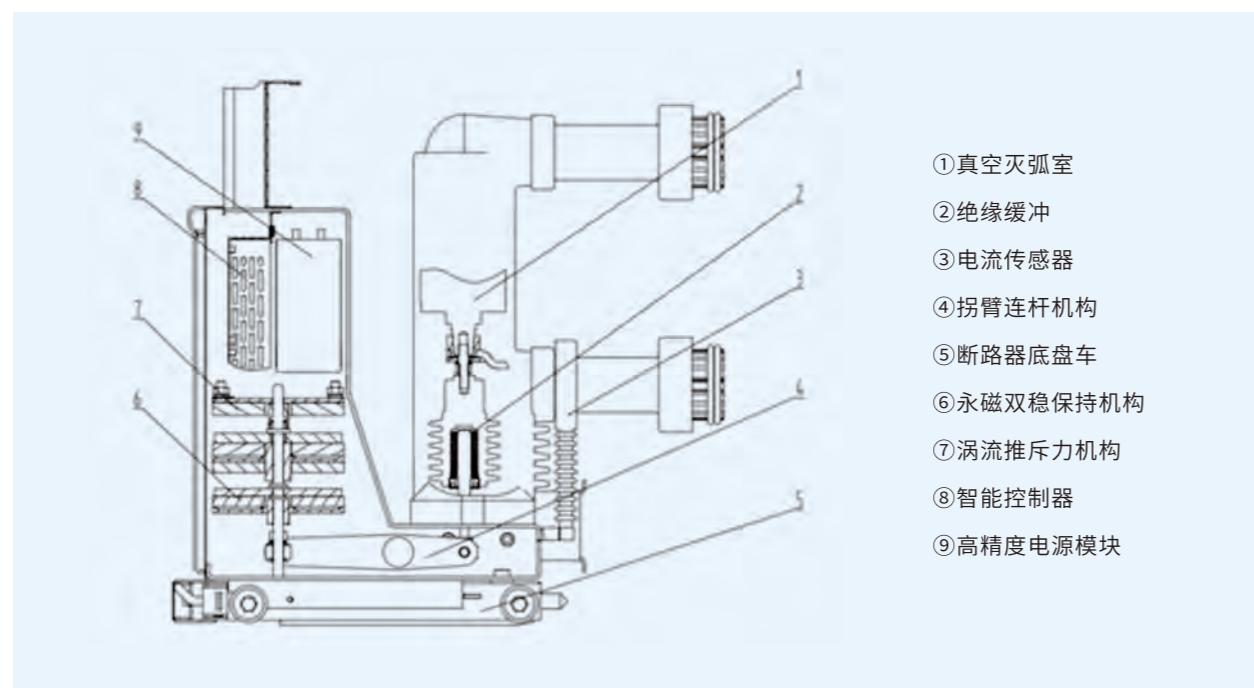
为了快速隔离故障点，解决内网短路处理时间过长的难题，快速恢复非故障区域的母线电压，保证重要敏感设备的连续运行，大幅度提高线缆、母线及开闭所断路器的热稳定裕度和开断裕度，我公司专门研制出SHK-FID型智能快速切离装置来解决这个难题。

□ 构成原理

□ SHK-FID型智能快速切离装置的关键构成

智能快速切离装置由快速真空断路器、智能控制器、电流传感器等组成一个独立的监控系统。正常运行时，智能快速切离装置工作于合闸状态。当区内短路故障发生后，安装于智能快速切离装置上的高精度电流传感器采样电流信号传输给智能控制器，智能控制器在2ms内计算并判断电流超过预设的阈值后，立即发出分闸脉冲给快速真空断路器的高精度操作电源执行快速分闸，并在20m内，快速隔离故障馈线的故障点，维持母线电压暂降的时间小于20ms，保证了母线上其他非故障负荷的持续运行。

主要结构部件：



□ SHK-FID型智能快速切离装置的关键技术

智能快速切离装置框架内装有快速型双稳态涡流斥力操作机构、智能控制器、（合分）储能电容器组、位置传感器、主轴传动臂、指示装置等部件；前方面板设有合、分按钮、储能指示、合分闸指示、计数器、状态显示屏等。

工作原理：当执行分闸或合闸操作时，快速型双稳态磁斥机构通过预充电的合分闸电容器组向分闸或合闸线圈放电，以产生一个持续时间为几毫秒的脉冲电流，在该脉冲电流的作用下，金属涡流盘中感应出涡流并产生电磁斥力，涡流盘驱动机构中轴，从而通过传动臂带动与真空灭弧室相连接的绝缘拉杆运动，实现断路器的快速开断或关合。断路器通过双稳永磁保持机构提供合闸时需要的触头压力和分闸后需要的分闸保持力。

- **快速型双稳态磁斥机构：**专利技术，该机构采用了一种全新的工作原理和结构，由涡流斥力驱动，永磁铁保持，无需机械脱扣、锁扣装置即可实现合分闸终端位置的稳态保持，不足10个运动部件，完成主触头的高速合、分及合分位置保持，故障率极低，实现免维护和少维护。

- **智能开关电源系统：**专利技术，主要由开关电源模块、控制电源模块、IGBT、电容器电压检测及光隔离器件等组成。开关电源模块主要进行分合闸电容充电储能和快速放电的控制。控制电源模块具有合分闸储能指示、合分闸命令发出、断路器防跳、闭锁等功能，且具备多种状态指示功能和事件记录功能。

- **储能电容器组：**高可靠、长寿命的电能储存和转换系统。

- **位置传感器：**用于检测断路器的合分闸位置。

- **主轴传动臂：**实现一次导电系统与快速型双稳态磁斥机构的简洁机械连接。

● 高精度电流传感器：专业定制，采用防电磁饱和的洛克线圈来采样电流信号，线性度较高，能够在较大的短路电流通过时不发生饱和，用于采集回路中的故障电流，再将电流转换为电压信号提供给内部控制终端，大小故障电流均能准确识别，无延时，无相位误差。

□ 功能特点

□ 产品的功能

快速隔离故障：装设在变电站或开闭所馈线的回路时，能在20ms内快速分闸，快速隔离故障线路，使非故障区域的电压暂降时间小于20ms，保证母线敏感负荷的连续性运行。

通用互换性：装置可以做到与VS1和VD4开关设计相同尺寸和接口，方便现场的改造和降低运行改造费用，实现与传统断路器的互换。

具备外部电源分合闸功能：当变电站因故停电时，利用提供的移动式工作电源，可以提供装置面板上设置的分合闸接口，实现在装置外部分合闸的功能。

远程通讯功能：装置通过485接口，与现场的微机监控系统进行数据交换，也可以按通过互联网和云服务器，对数据进行处理、上传，和历史数据查询，并上一级监控中心的命令进行装置的远程分合闸操作。

事件记忆功能：本装置具有故障自检功能，故障录波功能，B码校时功能，发现系统故障时可以自动发出报警信号，能够记录装置动作或故障发生的时间、类型、相别和电气参数。

□ 产品的特点

快速性：线路短路后可在2ms左右迅速作出判断并发出动作指令，装置在5ms左右快速动作，20ms之内切除故障线路。

通用性：可以与VS1和VD4开关直接互换，将老系统改造的更便捷和方便，节省改造费用，缩短了停电时间。

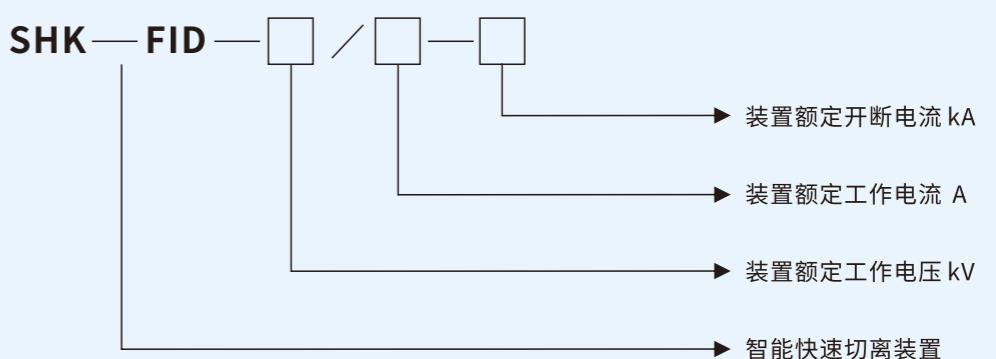
智能性：能够自动识别系统各种故障和短路，自动快速判断故障性质，并快速切除故障线路；自动记录故障事件记录，并对事故过程进行录波，通过云平台和物联网将信息传输给后台和调度。自动监测内部电源运行状态，并给出报警和记录。

运行可靠和维护便利：工作电源充电回路具备独立双冗余功能，回路设置分合闸互锁电路，提高了抗干扰性能；具备外部电源分合闸功能，保证了运行的可靠性和维护操作的便利。

满足重合闸要求：装置预留有一次自动重合闸功能的接口，可根据运行需要实现一次自动重合闸功能。

□ 型号参数

□ 型号规格



□ 技术参数

参数类型	参数名称	数值范围	单位
额定参数	额定电压	6、10	kV
	额定电流	630、1250、1600、2000、2500	A
	额定频率	50	Hz
绝缘水平	1min工频耐受电压	30 (6kV) □ 42 (10kV)	kV
	雷电冲击耐受电压	60 (6kV) 、 75 (10kV)	kV
开断能力	额定短路开断电流	31.5、40	kA
	2s额定短时耐受电流	31.5、40	kA
	额定峰值耐受电流	80、100	kA
机械特性	主回路直流电阻	<100	μΩ
	合闸时间	≤15ms	ms
	分闸时间	<5	ms
	合闸分散度	<2	ms
	分闸分散度	<0.5	ms
综合控制器	工作电源	DC/AC 220	V
	环境温度	-30~+60	°C
	输出继电器接点容量	5	A
	通讯接口	RS485/MODBUS通讯规约	—
	电磁兼容	GB/T14598.9~10、13~14	—

□ 应用方案

- 用于新增工程的成套开关设备配置：在新建工程设计中，可以装设在高压成套开关设备内，代替断路器和微机综保，实现标准化装配快速切除故障的目的。
- 用于现场老断路器的改造：对于老系统电气设备老化，存在运行安全隐患的各出线，可以对成套开关设备进行改造，通过将装置的二次接口设计的与现场断路器的接口一样，就可以直接与现场老的慢速断路器实现互换，并实现快速切离故障，防止大面积甩负荷的目的。
- 用于现场短路容量增容改造：当现场系统增容，原断路器开断容量不足时，可以与现场断路器互换，通过装置的人工预测过零控制技术，实现对大容量短路电流的安全开断，方便了现场改造，节省改造投资费用。

□ 订货须知

□ 使用条件

环境温度：-20°C~+40°C。

海拔高度：≤2000m(高海拔地区按海拔系数矫正)。

周围空气湿度：日平均湿度≤96%、月平均湿度≤90%。

地震烈度：8度 (水平加速度0.25g、垂直加速度0.105g)。

使用环境：不得有粉尘、煤气、烟气等具有爆炸性、腐蚀性和易燃性的混合物。

□ 调试及售后服务

1、本公司可负责现场装置的调试服务，调试过程中用户需提供必要的配合与协助，调试人员可根据现场装置的原理及运行规程进行相关的培训及讲解；

2、在用户遵守保管及使用要求的情况下，装置投运之日起12月内或发货之日起18月内（以先到者为准），产品由于质量原因而发生损坏或不能正常工作，乙方将无偿地为用户维修或更换配件；

3、本公司对产品终身维修，在上述质量保质期之外以优惠的价格提供备品配件，对所发生的其他费用只收取工本费。

□ 订货要求

1、用户需提供本装置安装地点的一次主接线图、主变压器相关参数（包括额定容量、变比、短路阻抗等参数）、发电机相关参数（如有）、系统短路阻抗或短路容量、馈线侧高压电动机参数、以及各出线回路的最大负荷电流；

2、环境温度、海拔高度或使用环境超出本装置的允许范围时，请在订货技术条件中详细注明，以便我公司为用户进行特殊设计、特殊供货；

3、签订技术协议及订货合同后，单套装置订货周期不低于40天。

□ 包装储运

1、装置采用木包装箱，固定在包装箱底座上；

2、装置长期不用时，应储存在干燥、通风的仓库内，不宜长期在户外储存；

3、运输过程中，装置应避免碰撞、受潮及暴晒；

4、不得在三级以下公路上长距离运输。