



经销商： 上海合凯电气科技有限公司
上海合凯电力保护设备有限公司
地 址： 上海市松江区莘砖公路258号44号楼
邮 编： 201612
网 址： www.shhkdl.com www.shhkdl.cn
E-mail： shhkdl@126.com

销售中心： 0551—65684700 65684701
传 真： 0551—65684702 65684703
0551—65684705 65684706

制造商： 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(原金华大道)28号



SHK-XPTP-2018-I

SHK-XPTP

谐波式母线电压监测及防护装置

SHK | 上海合凯电气科技有限公司
HEKAI GROUP SHANGHAI HEKAI ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.
合凯集团 | 上海合凯电力保护设备有限公司
SHANGHAI HEKAI POWER PROTECTION EQUIPMENT CO., LTD.

One-Stop Service Provider of Comprehensive
Solution to PDN Issues

Concentrating on
Electric Power
for 24 Years

配网故障综合解决方案的
一站式服务商

专注电力
24年





□ 关于合凯集团

合凯集团产业基地分布于上海、安徽、加拿大等地，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。

合凯集团主干企业——上海合凯电气科技有限公司是一家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，建立并逐步完善了具有影响力的主动式接地故障转移及选线实验中心、10kV以上100kA大电流开断实验中心、低压80kA大电流开断实验中心、中压配网过电压综合防控技术实验中心、400kV工频耐压及局部放电实验中心、电能质量综合实验中心、12000A大电流温升实验中心。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-合凯集团连续性供电技术研发中心、安徽大学-合凯集团电能质量技术研发中心。

合凯集团是中国电力技术市场协会理事单位、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。

目前，公司拥有50多项专利技术。8项产品被评为省级新产品，7项产品被认定为高新技术产品。

“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ISO9001/14000/18000“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。

合凯集团倡导“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

拥有功能齐全的1:1大型综合实验中心

主动式接地故障转移及选线实验中心、10kV以上100kA大电流开断实验中心
低压80kA大电流开断实验中心、中压配网过电压综合防控技术实验中心
400kV工频耐压及局部放电实验中心、连续性供电技术工程实验中心
电能质量综合实验中心、12000A大电流温升实验中心，每一台设备出厂都经过1:1实验，保证设备品质



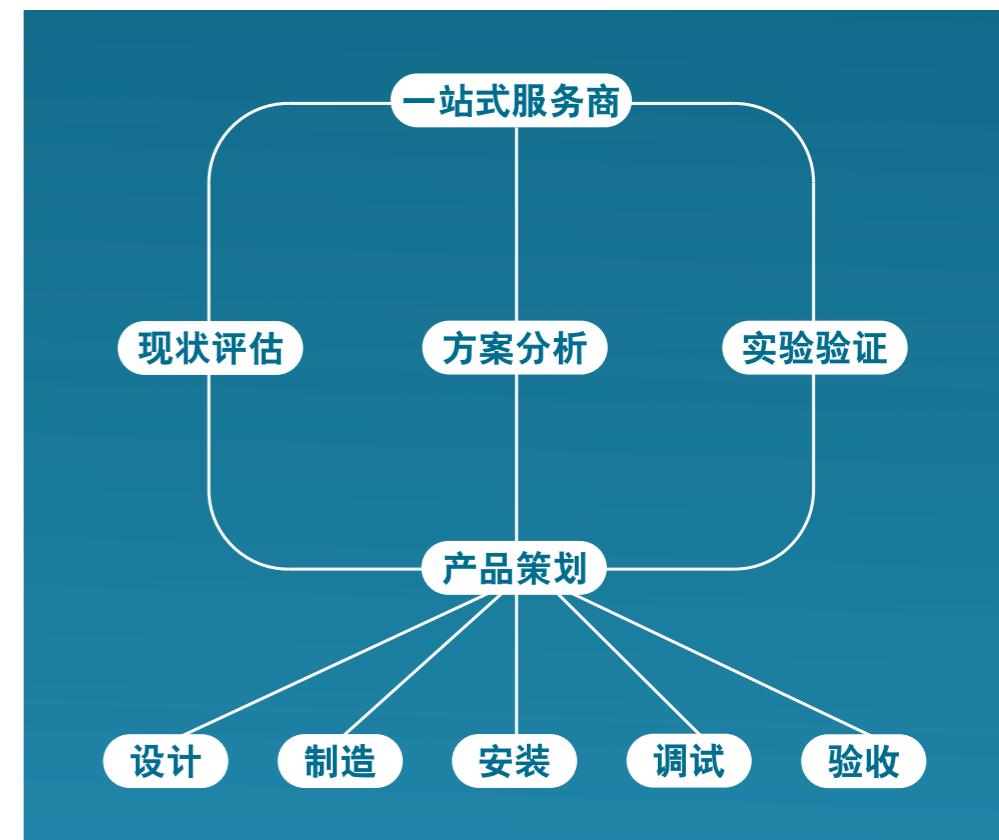
汇聚一批专家顾问团队

与中国电科院、中国电工技术学会、中国电力技术市场协会、中国电力科学研究院
清华大学、上海交通大学、安徽大学、北京理工大学、合肥工业大学、武汉大学
济南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

概述	08	型号参数	12	订货须知	15
构成原理	08	产品主要参数	12	使用条件	15
产品构成	08	智能微机控制器参数	12	订货要求	15
产品原理	09	型号规格	13	生产和检验	15
功能特点	10	外形结构	13	安装、调试、维护	16
产品功能	10			包装、运输、储存	16
产品特点	12				

□ 概述

中压配网系统中的电压互感器(简称PT),运行中常常受到断路器动作过程中产生的操作过电压、雷电时产生的大气过电压、单相接地时产生的弧光过电压等几种过电压的影响,而目前大部分在运行的PT设计的过励磁倍数,没有达到国家标准的要求,导致在运行时,PT因过电压的作用发生磁饱和,引发PT的铁磁谐振,出现PT冒烟,PT熔断器爆炸、母线电压大幅下降而发展为大面积停电事故!而目前传统的解决措施不能满足要求,且也无针对这些过电压的完整的保护方案,并诱发电缆放炮、电动机绝缘击穿、避雷器爆炸和电压互感器烧毁等事故。另一方面,安装于母线上PT柜内的过电压保护器,由于长期承受系统及各出线的过电压,其自身的性能和保护水平、电气寿命难以满足运行要求。

针对目前中压系统PT在过电压防护方面存在的难题,我公司研制生产了SHK-XPTP型限谐式母线电压监测及防护装置,该装置可消除系统中过电压保护元件及装置的保护死区,从根本上防止PT的铁磁谐振,优化系统过电压的保护特性,提高PT运行安全性和防止事故的发生,并能够与小电流选线配合实现高精度无线组网式选线。

□ 构成原理

□ 产品构成

○ 固定式一次系统图及构成

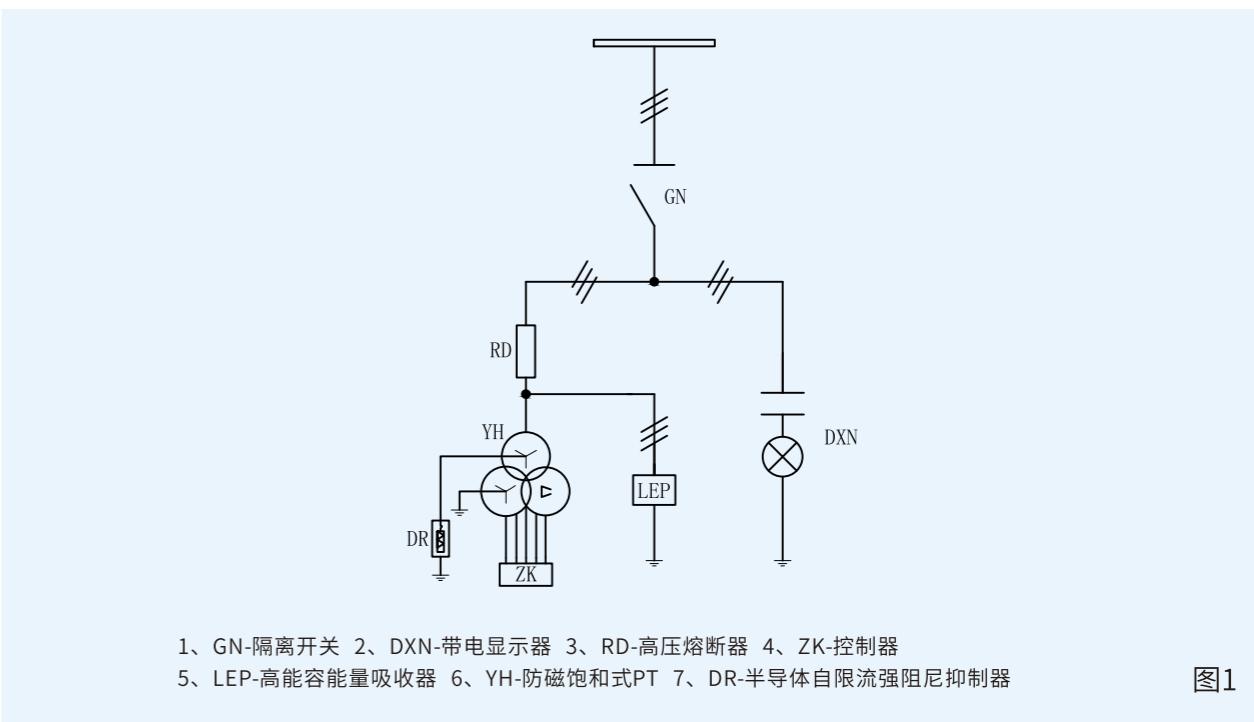


图1

○ 手车式一次系统图及构成

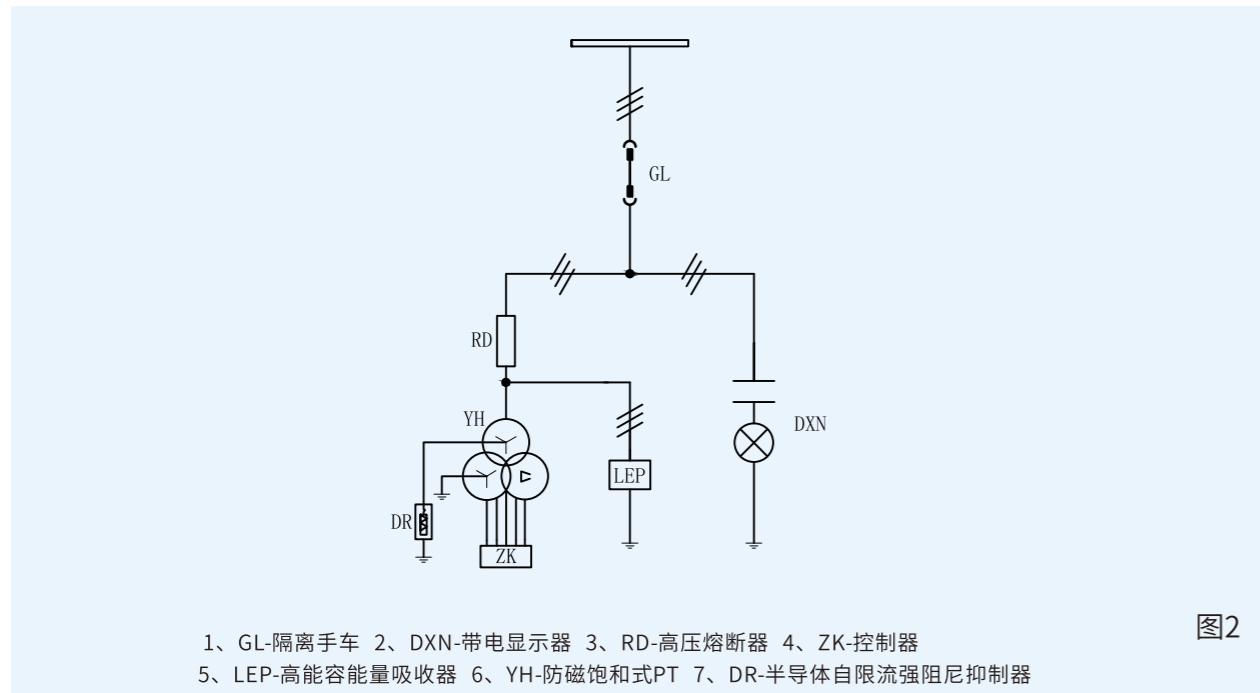


图2

□ 功能特点

□ 产品功能

○ 快速限制母线过电压 SHK-LEP

高能容能量吸收器 (SHK-LEP) , 能够有效平缓过电压的上升前沿并消平电压尖峰, 并能够耐受过电压产生的超大能量, 该专用元件与本公司生产的过电压保护器及消弧柜的保护特性相匹配, 可以全面消除系统过电压保护的死区。10kV2ms方波电流可达2000A; 35kV2ms方波电流可达1500A。

高能容能量吸收器设置有串联间隙和快速脱离器, 串联间隙与特殊氧化锌阀片特性相配合, 能够将残压值降低到比MOA低30%, 将相对地和相与相之间的各种过电压限制在设备绝缘允许的较低水平。

快速脱离器能够保证在高能容能量吸收器失效的情况下, 使之快速脱离电网, 不会发生因超量吸收能量而发生的“爆炸”事故!

○ 源头抑制铁磁谐振 SHK-SIDR

SHK-SIDR半导体自限流强阻尼抑制器能够从根本上消除电压互感器产生的铁磁谐振。限制电压互感器一次绕组的激磁电流突增, 防止因电压互感器一次绕组电流增加, 熔断器熔断后因能量不能灭弧而爆炸引发的母线短路事故。

装置安装在PT中性点与地之间, 采用了正温度技术, 利用电阻的阻尼作用, 可破坏其谐振条件, 在2s内使谐振消除。在正常运行状态下电阻较小, 不改变PT的零序回路, 因此不会影响互感器的测量精度, 也不会放大中性点不平衡电压; 在谐振发生时, 电阻趋于 ∞ , 相当于互感器不接地, 也就破坏了零序谐振回路。

□ 产品适用范围

本装置适用于3~35kV中压电力系统。

本装置可以取代电压互感器柜、专用避雷器柜等。

本装置适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或中性点经高阻接地的电力系统。

□ 产品原理

装置在正常运行时, 柜内智能微机装置实时不间断的检测PT提供的电压信号, 一旦发生PT断线、过压、欠压、低电压、谐振、弧光接地等现象, 智能微机装置利用DSP高速、重复的数据处理能力实现傅立叶分析, 通过对电压互感器PT的二次电压进行采集、判断, 及时准确地对系统各种状态进行分析, 判断出系统的故障情况, 并显示故障类别, 输出相应的开关量接点信号, 用于报警。同时利用MCU的强大逻辑运算能力快速实现液晶显示、远程通信和数据保护等功能。

当系统出现谐振时, 本装置根据系统谐振的不同频率实现快速消除谐振, 并输出相应的开关量接点, 用于报警, 并快速实现液晶显示。

装置具有RS485接口, 配有标准的Modbus通讯规约, 与用户微机监控系统实现数据远距离通讯和数据传送。

○ 提高PT饱和水平 SHK-USPT

SHK-USPT产品采用的励磁技术，其主绝缘为树脂材料，采取真空浇注后再压力注射，保证产品的绝缘性能优良。确保产品各种工况的用户单位。可以根据用户的需求采用过励磁倍数可以做到2.5倍。

产品采用了优质硅钢片，降低工作磁密，从而保证了在最大的过电压下互感器不饱和，不会与系统的电容发生谐振。铁芯及线圈采用特殊性设计，能承受更高的谐振过电压。产品的过励磁倍数高于GB1207和IEC86的标准要求。

○ 智能微机控制器 ZK

控制器是本装置核心控制部件，通过采集的电压信号，实时显示系统的三相相电压、线电压，实时对系统的谐波含量进行监测，可以监测到50次以下的谐波含量及显示系统的谐波畸变率。

装置具有运行故障追忆功能，显示最近20次历史故障记录；为用户的安全运行提供了分析保障。

装置根据提供的电压信号，一旦发生PT断线、过压、欠压、低电压、谐振、弧光接地等现象，智能电压监测装置利用DSP高速、重复的数据处理能力实现傅立叶分析，通过对电压互感器PT的二次电压进行采集、判断，及时准确地对系统各种状态进行分析，判断出系统的故障情况，并显示故障类别，输出相应的开关量接点信号，用于报警。同时利用MCU的强大逻辑运算能力快速实现液晶显示，远程通信和数据保护等功能。

○ 隔离开关或隔离手车 SHK-GLC (同普通型的)

用来控制装置的投运和退出，在装置需要检修或调试时，与系统隔离并形成明显的断开点。

○ 无线组网式快速选线

能够与上级总降变电站的配网综合故障管控系统（SHK-ZGKS）相配合，采用阻抗瞬变法和工频电容电流最大增量法，并通过无线组网方式组成多级网络的高精度快速选线选线准确率大100%。

□ 产品特点

- 消除系统过电压保护死区。
- 吸收大能量的系统过电压，实现低残压保护。
- 取代PT柜，性价比高。
- 实时监测母线电压，具有带电显示功能。
- 模块化设计，结构紧凑，技术先进，高速DSP核处理器使运算实时性和动作准确性得以保证。
- 实时监控系统状态，对出现的异常运行状态做出准确判断，并及时输出相应的开关量接点信号，用于报警。
- 工业标准的RS485通讯接口，可以向上位机传送系统的运行状态。
- 双硬件看门狗电路确保软件运行的可靠性。
- 液晶显示，运行状态清晰，菜单式操作，方便易用。
- 实时对系统谐波含量进行监测，可以显示50次及及以下的谐波含量（选配）。
- 可以实时显示系统的谐波畸变率，使用户及时了解系统电能质量状况，为用户安全可靠运行提供了保障（选配）。
- 消除系统铁磁谐振的功能。
- 设置有快速脱离器，防止过压保护器失效发生的爆炸事故。
- 可实现无线组网高精度选线，准确率高。
- 具备二次消谐功能。

□ 型号参数

□ 产品主要参数

□ 智能微机控制器参数

额 定 电 压: kV 3 6 10 20 35

额 定 频 率: Hz 50

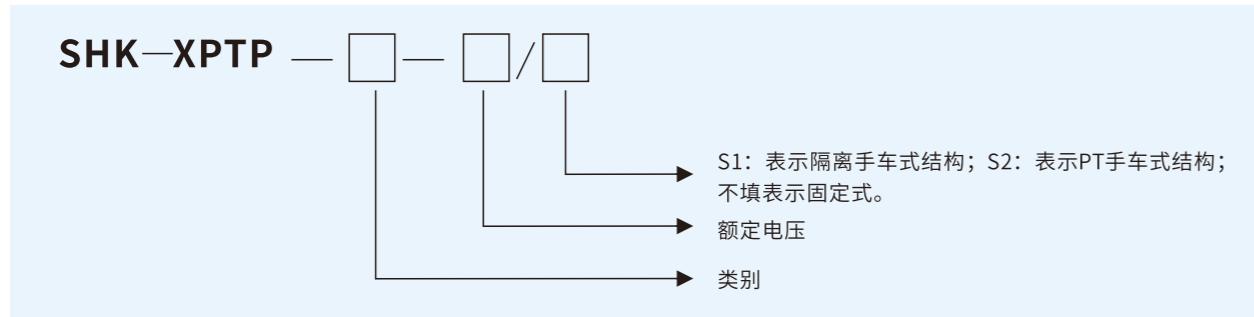
2ms方波电流: A 10kV (2000A) ; 35kV (1500A)

电源电压: AC/DC 220V + 10%

通讯接口: RS485

通讯协议: Modbus

□ 型号规格



□ 外形结构

整套装置为固定式或手车式开关柜，外形尺寸可根据用户要求加工，6kV（或10kV）仿KYN28柜型，如下图所示，对6kV、10kV的柜体，考虑今后用户检修方便，宽度一般不小于800mm，对于35kV柜体，固定式宽度一般不小于1800mm，手车式宽度一般不小于1400mm，深度和高度可以按照与其并柜的柜体尺寸来定。图三、图四中尺寸为6kV~10kV、35kV的柜体推荐尺寸。

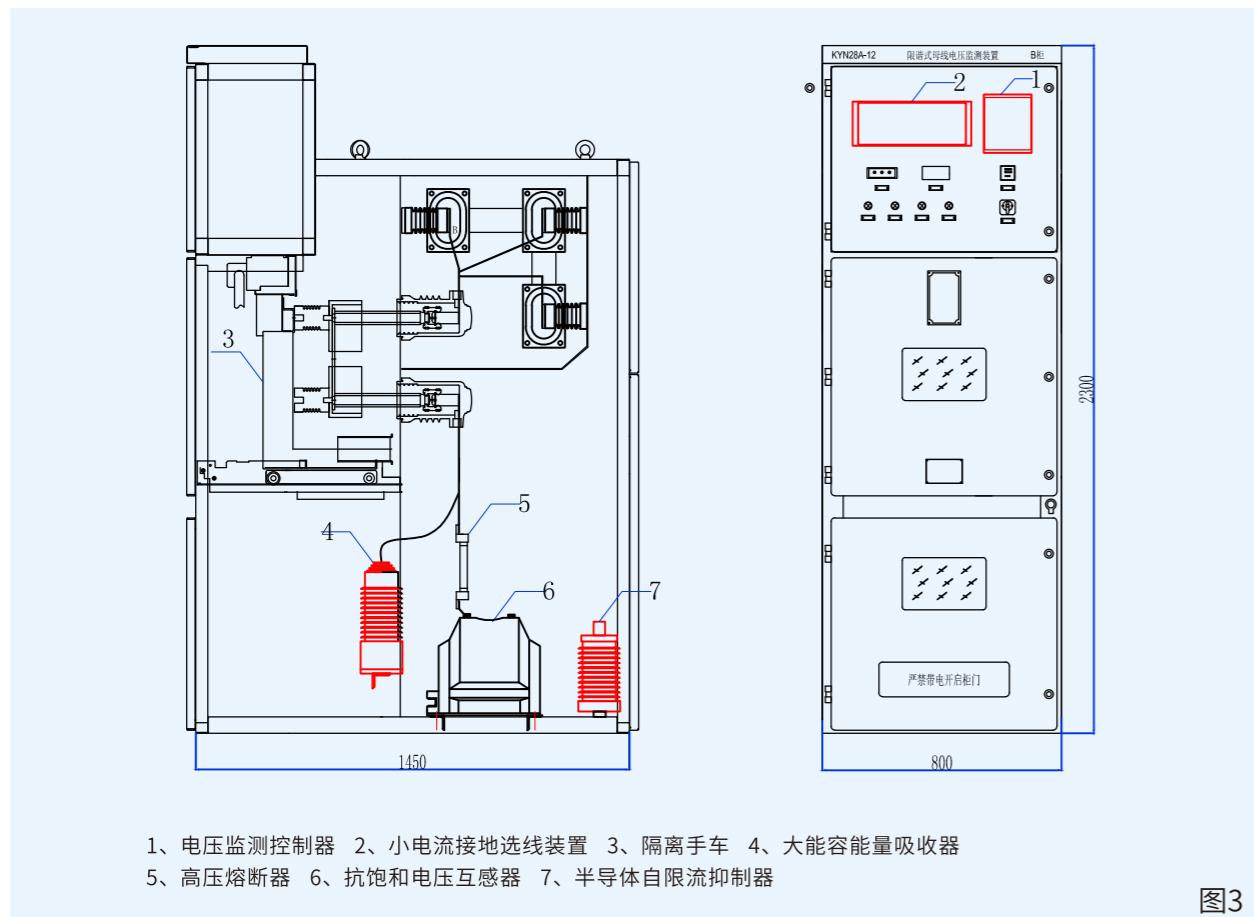


图3

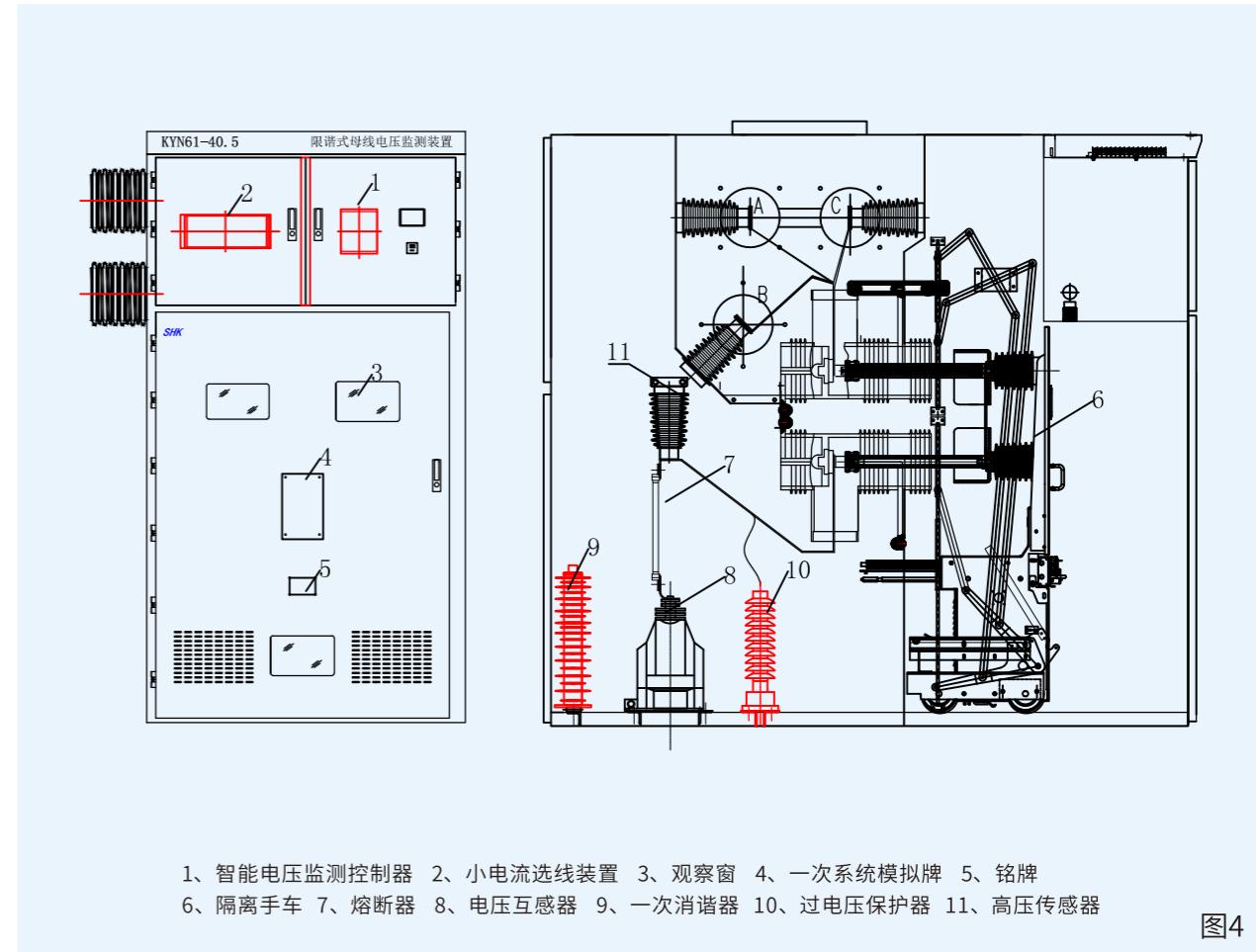


图4

□ 订货须知

□ 使用条件

环境温度：-30°C～+60°C。

大气压力：80～110kPa。

空气相对湿度：90% (25°C), 50% (40°C)。

海拔高度：<2000m，特殊高度可根据用户要求制作。

安装地点应能防御风、雨和防尘设施。

使用地点不得有爆炸危险的介质，周围介质中不得含有腐蚀和破坏绝缘的导电介质或气体，

不允许环境充满蒸气及含有较严重霉菌存在。

□ 订货要求

用户应提供相关的系统额定电压、系统最大短路电流，作为SHK-XPTP的设计依据。

柜体的尺寸，由我公司工程师设计并经用户签字确认以后，方能最终确定。

用户应明确装置的功能（包括基本功能和可选功能），如有特殊要求应在订货时提出。

需要其他额外附件或备件，应在订货时注明名称、规格及数量。

□ 生产和检验

本公司严格根据用户要求进行图纸的设计及参数选择。装置制造完成后，除进行一系列常规出厂试验外，每台产品均要在1:1试验台上，按真实弧光接地工况进行上百次寻找故障相和选线的试验，同时还通过了四级防电磁性干扰实验。检验完全合格后方可出厂，以保证产品各部件和整体的可靠性。

□ 安装、调试、维护

本公司负责根据用户的要求进行图纸设计及参数选择，设备组装调试完毕后，由专业检测人员检测合格后方可出厂。如用户需要，本公司可负责现场安装指导及调试服务，用户提供必要的配合与协助。

用户在遵守保管及使用规则的情况下，从安装使用之日起12个月，或从发货之日起18个月期限内（以先到期为准），产品由于质量原因而发生损坏或不能正常工作，制造厂无偿为用户更换或维修。

本公司对设备实行终生维修并长期以优惠的价格提供备品备件。

□ 包装、运输、储存

一般采用木箱包装，柜体底座应固定在包装箱底板上。

不宜在三级以下公路上长距离运输，必要时可拆散包装，重要部件尽量不采用公路运输。

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。