

股票代码 300514

Friendcom  
友讯达



Friendcom

深圳友讯达科技股份有限公司  
Shenzhen Friendcom Technology Co.,Ltd.



#### 深圳总部

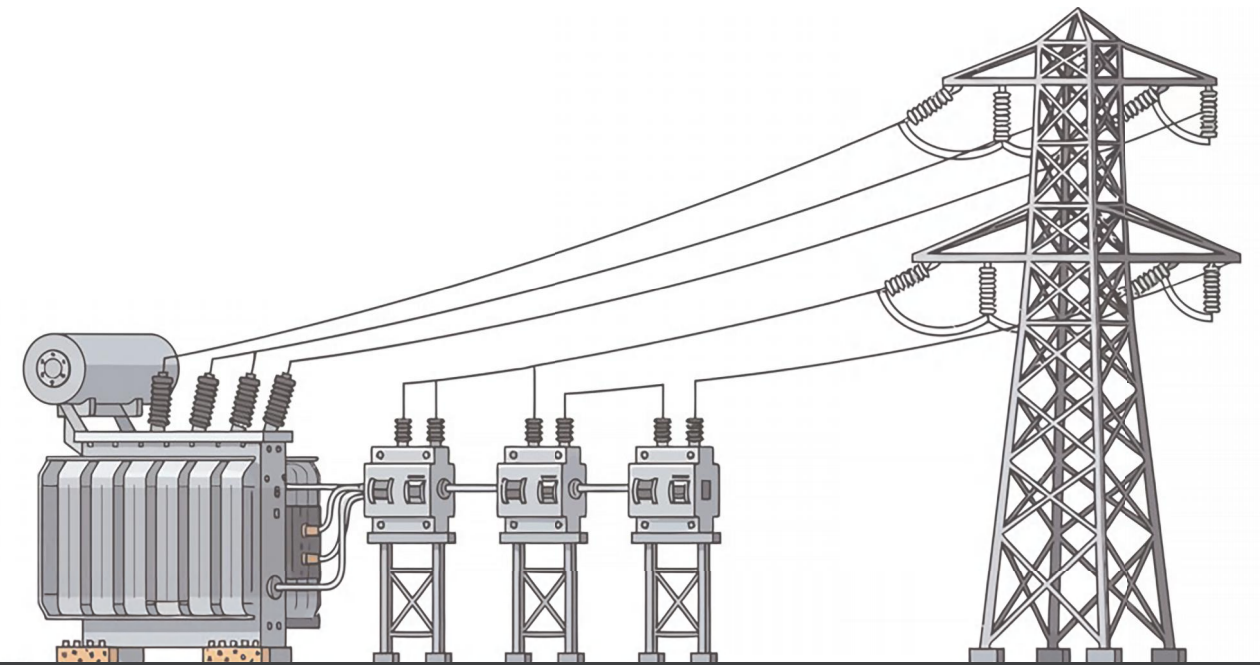
地址：广东省深圳市南山区龙珠三路南山睿园6栋3楼  
电话：0755-8602 6600  
传真：0755-8602 6300  
邮编：518100

#### 东莞市友讯达科技有限公司

地址：广东省东莞市常平镇珠宝文化产业园20号楼  
电话：0769-8600 8918  
传真：0769-8600 1306  
邮编：523560

#### 武汉友讯达科技有限公司

地址：湖北省武汉市东湖新技术开发区流芳园南路20号  
电话：027-6349 2288  
传真：027-6349 2288  
邮编：430074



## 配网自动化产品选型手册

Selection Manual for Distribution Network  
Automation Products

深圳友讯达科技股份有限公司  
Shenzhen Friendcom Technology Co., Ltd.

# 关于友讯达

## About Friendcom

深圳友讯达科技股份有限公司成立于2002年，注册资金2亿元，是一家集研发、生产、销售及运维服务于一体的国家级高新技术企业。2017年，友讯达在深交所挂牌上市，股票代码：300514。

友讯达以提供智慧能源管理完整解决方案为核心，专注于智慧电网、智慧水务、智慧燃气、智慧消防、智慧路灯、综合能源管理等领域，致力于以物联网技术推动智慧城市的发展和建设，实现让场域网连接无障碍。



广东东莞产业园

## 企业使命

让场域网连接无障碍

## 企业愿景

成为受人尊重的场域网隐形冠军



湖北武汉产业园



FC-FZ31

配电自动化馈线终端（标准化罩式FTU）



产品概述

FC-FZ31系列标准化FTU 适用于标准化一二次融合柱上开关。具备电磁式互感器、电子式互感器、数字式互感器以及深度融合等多种FTU方案。可对柱上开关的运行状态进行监视和控制，实现检测故障、故障区域定位、隔离及非故障区域恢复供电，提高供电可靠性。

产品特点

- 使用罩式结构、结构及接口标准化
- 内部集成控制、储能回路电流监测功能;集成线损功能
- 增加北斗/GPS 对时及定位功能
- 标准化保护及FA 逻辑，PT断线及告警功能，可独立投退
- 增加采用支持安全加密功能的蓝牙通讯模块，进行本地运维，运维工具标准化

技术参数

| 项 目     | 技术参数                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------|
| 工作环境温度  | -40℃~+70℃                                                      |
| 相对湿度    | 5%~100%                                                        |
| 整机功耗    | ≤15W                                                           |
| 装置电源    | DC24                                                           |
| 采样精度    | 电流电压精度: 0.2级; 有功、无功: 0.5级                                      |
| 遥信采集    | 分辨率≤2ms; 0~60000ms可设                                           |
| 出口容量    | AC250V/16A、DC110V/5A，DC48V/8A，DC24V/10A                        |
| 通信接口与规约 | 支持多主站，提供IEC60870-5-101、IEC60870-5-104、MODBUS、DLT645、CDT92等多种规约 |
| 产品尺寸    | 340x400mm                                                      |
| 接口方式    | 6芯电源/电压接口; 6芯防开路电流接口; 14芯控制及零序电压接口                             |

FC-FX31系列

配电自动化馈线终端（箱式FTU）



产品概述

配电自动化馈线终端是针对目前10kV架空配电线路用户开发的一款智能馈线终端，能快速隔离故障用户，避免一个用户用电故障而影响整个配电网的运行，给供用电企业造成不必要的损失。终端集保护、测量、线损统计于一体，采集电流、电压，实现电能统计，可与负荷开关或断路器配合，可根据实际运行的工况，灵活配置运行参数及控制逻辑，实现单相接地、相间短路故障处理等功能。

产品特点

高可靠的软硬件平台

高性能32位微处理器，结合多任务实时Linux系统，搭建起稳定、可靠以及高精密的强大产品平台

完善的保护功能

具备常规保护、就地馈线自动化、智能分布式等多种保护模式，具备完善的故障录波功能和小电流接地故障判断功能，具备远程维护定值和文件上送功能

可维护性

终端具备强大的自检功能和维护功能，维护工具资源丰富，简单实用。通过组态配置，用户可自行编辑保护和应用逻辑，无需更改程序即可满足工程应用

高精度数据采集

采用高精度A/D芯片，电流、电压测量精度达0.2级，功率测量精度达0.5级

安全功能

配电终端通讯功能齐全，信息安全度高.缺省支持基于非对称密钥技术的双向认证功能，能够鉴别主站的数字签名，可有效抵御各种网络攻击，提高电网安全性

经济适用性

紧凑的结构设计和多样可选的安装方式，可最大化优化 FTU 的结构设计。装置采用多级隔离和良好的屏蔽措施，提高终端的抗干扰能力

技术参数

| 项 目    | 技术参数                                                           |
|--------|----------------------------------------------------------------|
| 工作环境温度 | -40~+75℃                                                       |
| 相对湿度   | 5%~100%                                                        |
| 整机功耗   | ≤15W                                                           |
| 装置电源   | DC24/DC48V可选                                                   |
| 采样精度   | 电流电压精度: 0.2级: 有功、无功: 0.5级                                      |
| 遥信采集   | 分辨率≤2ms; 0-60000ms可设                                           |
| 出口容量   | 出口容量:AC250V/16A、DC110V/5A，DC48V/8A，DC24V/10A                   |
| 接口与规约  | 支持多主站，提供IEC60870-5-101、IEC60870-5-104、MODBUS、DLT645，CDT92等多种规约 |
| 产品尺寸   | 高650*宽350*深280mm                                               |
| 模拟量数量  | 8U7I                                                           |
| 开入/开出  | 开入量: 24路，开出: 12路                                               |



FC-FX31系列

馈线自动化终端FTU（安全可控）



产品概述

FC-FX31馈线自动化终端是专为10kV架空配电线路开发的一款智能型馈线终端，集保护、测量、线损统计于一体，采集电流、电压数据，实现电能计量功能，可与负荷开关或断路器配合，实现单相接地、相间短路故障处理等功能，有效防止单个用户故障影响整个配电网运行。

产品特点

自主可控的设计体系

关键元器件（CPU、存储器、ADC、继电器等）具备完善溯源认证，备品备件全生命周期稳定供应。公司自有团队自主开发，功能迭代、故障修复及定制化均可在自主可控体系下完成。

多模式保护功能

支持常规保护、就地馈线自动化、智能分布式等多种保护模式，具备故障录波功能和小电流接地故障判断能力，支持远程定值维护及文件上送。

高安全性通信

缺省支持基于非对称密钥技术的双向认证功能，能够鉴别主站的数字签名，有效抵御各类网络攻击，提升配电网整体安全防护能力。

高精度数据采集

采用高精度A/D采样芯片，电流、电压测量精度达0.2级，功率测量精度达0.5级，为保护动作与电能计量提供精准数据支撑。

完善的可维护性

具备强大的自检与维护功能，配套维护工具操作简便，可灵活配置各类定值参数，满足现场应用需求。

经济适用性

结构紧凑，支持多种安装方式，便于现场部署。装置采用多级隔离与良好的屏蔽措施，抗干扰能力强，适应恶劣现场环境，有效降低运维成本。

技术参数

| 项 目    | 技术参数                                                           |
|--------|----------------------------------------------------------------|
| 工作环境温度 | -40~+75℃                                                       |
| 相对湿度   | 5%~100%                                                        |
| 整机功耗   | ≤15W                                                           |
| 装置电源   | DC24                                                           |
| 采样精度   | 电流电压精度: 0.2级: 有功、无功: 0.5级                                      |
| 遥信采集   | 分辨率≤2ms; 0-60000ms可设                                           |
| 出口容量   | 出口容量: DC24V/10A                                                |
| 接口与规约  | 支持多主站，提供IEC60870-5-101、IEC60870-5-104、MODBUS、DLT645，CDT92等多种规约 |
| 产品尺寸   | 高550*宽400*深350mm                                               |
| 模拟量数量  | 8U7I                                                           |
| 开入/开出  | 开入量: 24路，开出: 12路,可选                                            |

FC-D31P/S

分散式站所终端DTU（分布式）



产品概述

FC-D31 系列分散式站所终端 DTU采用基于IEC61850+GOOSE 的对等通信技术，共享相邻开关状态信息，通过可靠有效的算法处理，实现线路故障的快速定位，隔离及非故障线路的转供电操作，解决了大规模网络、复杂组网方式、运行模式变化及分布式电源接入等对保护的影响问题。支持架空/电缆线路，断路器/负荷开关或者混合组合的多种现场工况,不依赖控制中心(配电主站、子站等),通过配电终端自主完成,使用与供电要求高的可靠性区域。

产品由公共单元和间隔单元组成，测控单元安装于进出线单元的二次室，完成本间隔的保护、测控和配电功能，管理单元常安装于公共单元柜，与主站进行通信。

产品特点

- 采用硬实时 Linux 系统及工业级高性能芯片，抗干扰能力强
- 采用网络节点拓扑智能算法，可快速适应不同的接线方式
- 可与不同厂家的同类型终端进行互联互通，方便系统进行扩容扩展
- 管理单元可扩展工业级光纤交换机,满足单元和单元、柜和柜之间的光纤环网,满足智能分布式功能的通信要求
- 静态建模技术，当实际线路发生调整后，仅涉及改变和其相邻开关的拓扑参数，不会对其他点造成影响，方便系统扩展和维护
- 通信异常和开关拒动时的异常容错处理技术，具备自动化功能的实用性
- 支持架空/电缆线路，断路器/负荷开关或者混合组合的多种现场工况
- 终端具备强大的自检功能和维护功能，维护工具资源丰富，简单实用。通过组态配置，用户可自行编辑保护和应用逻辑，无需更改程序即可满足工程应用
- 采用高精度 A/D 芯片，电流、电压测量精度达 0.2级，功率测量精度达 0.5 级
- 装置采用多级隔离和良好的屏蔽措施，提高终端的抗干扰能力
- 高防护等级，防尘、防凝露;可选配IP65 的防护等级机箱

技术参数

| 项 目     | 技术参数                              |
|---------|-----------------------------------|
| 工作环境温度  | -40~+70℃                          |
| 相对湿度    | 5%~100%                           |
| 整机功耗    | ≤5W                               |
| 装置电源    | DC24V                             |
| 遥测容量和精度 | 容量: 4U4I                          |
| 遥信采集    | 容量: 8 路遥信; 分辨率<2ms                |
| 控制出口    | 4 路开出                             |
| 通信接口    | 2 路RJ45接口，1 路维护串口，1 路脉冲接口，1 路蓝牙接口 |
| 信息交互时间  | 15ms                              |
| 外形参数    | 160*220*190mm                     |
|         | 150*210mm                         |
| 内置残压监测  | 可选配                               |
| 防跳回路    | 有                                 |
| IP防护等级  | 可选配 IP54                          |

FC-D31

标准化站所终端DTU



产品概述

FC-D31标准化配电自动化站所终端DTU，主要应用于配电自动化系统，安装于10KV环网柜、开闭所、配电室、开关房综合房等场所，可与配电自动化主站和子站系统配合，实现多条线路的电压、电流、有功功率、无功功率等数据的采集、分析和控制，检测故障、故障区域定位、隔离及非故障区域恢复供电，是实现配电自动化的理想产品。

产品特点

- 具备就地采集模拟量和状态量功能，并具备测量数据、状态数据远传的功能
- 具备开关就地控制功能
- 具备当地或远方设定动作定值功能
- 具备故障动作功能现场投退功能
- 具备双位置遥信处理功能，支持遥信变位优先传送
- 具备对遥测死区范围设置功能
- 具备故障检测及故障判别功能，发生故障时能快速判别并隔离故障
- 具备故障指示手动复归、自动复归和主站远程复归功能，能根据设定时间或线路恢复正常供电后自动复归，也能根据故障性质（瞬时性或永久性）自动选择复归方式
- 具备负荷越限告警上送功能
- 具备线路有压鉴别功能
- 具备串行口和网络通信接口
- 具备对时功能，支持SNTP等对时方式，接收主站或其它时间同步装置的对时命令，与主站时钟保持同步
- 具备同时为通信设备、开关提供配套电源的能力
- 具备单相接地故障的检测、告警及动作功能
- 接地、短路故障128点故障录波功能

技术参数

| 参数名称        |           | 单位 | FC-D31                                                                                                         |
|-------------|-----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 环境条件        | 工作环境温度    | ℃  | -40~+75℃                                                                                                       |
|             | 相对湿度      | %  | 10% ~ 100%                                                                                                     |
| 电压输入标称值     |           | V  | AC100V/AC220V                                                                                                  |
| 电流输入标称值     |           | A  | 5A/1A                                                                                                          |
| 工作电源        |           | /  | AC220V，双路                                                                                                      |
| 测控容量(间隔)    |           | /  | 遥测：采集4个电压（Uab/Uac/Ubc及零序）、采集4个电流量（Ia/Ib/Ic及零序）、采集2路直流<br>遥信：遥信总容量14路，航插出线遥信：3个，包括开关位置、未储能位置等<br>就地控制：2路（分闸/合闸） |
| 测量精度        |           | /  | 电流、电压：0.2级，功率：0.5级                                                                                             |
| 通信接口        | RS232     | 个  | 2                                                                                                              |
|             | RS485     | 个  | 2                                                                                                              |
|             | RJ45以太网网络 | 个  | 3                                                                                                              |
| 通信协议        |           |    | 标准DL/T 634的 101和104通信规约、Modbus 规约                                                                              |
| 终端功耗        |           |    | 核心单元功耗 ≤15VA；<br>整机运行功耗 ≤35VA；                                                                                 |
| 后备电源方式      |           | /  | 蓄电池                                                                                                            |
| DTU接线方式     |           | /  | 航空接插件/端子排可选                                                                                                    |
| 平均无故障工作时间   |           | /  | ≥50000 h                                                                                                       |
| 安装尺寸(不含通讯箱) |           | mm | 1300*600*400                                                                                                   |



## FC-D31P

### 保护测控单元（安全可控）



#### 产品概述

FC-D31P保护测控单元是针对配电网开关设备设计的一体化智能终端，集遥测、遥信、遥控、保护与通信于一体，具备高稳定性、快速响应和强环境适应性。可灵活配置为智能分布式、电压时间型、保护型等多种配网模式，适用于环网柜、出线开关等场景，实现故障精准隔离与供电快速恢复。与FC-D31S测控通信单元协同工作，形成完整可靠的就地自动化解决方案。

#### 产品特点

##### 自主可控的设计体系

关键元器件具备完善溯源认证，备品备件全生命周期稳定供应。公司自有团队自主开发，功能迭代与定制化均可在自主可控体系下完成

##### 多重防护与高可靠性设计

整机采用多级隔离与电磁屏蔽措施，关键器件遵循工业级可靠性标准，确保复杂电磁环境下稳定运行，组屏无需外加抗干扰装置

##### 完善的可维护性

具备强大的自检与维护功能，配套维护工具操作简便，可灵活配置各类定值参数，满足现场应用需求

##### 高实时GOOSE对等通信

遵循IEC61850标准实现GOOSE通信，支持分布式FA场景下的对等信息交互，满足快速故障隔离与协同控制的时间要求

##### 高性能处理核心

采用一体化架构设计，基于实时Linux系统将数据运算与通信处理集成于同一核心单元，结构精简高效

##### 灵活的工程适配能力

配套维护工具提供通道配置、定值管理、点表映射三大组态功能，无需修改底层代码即可完成功能适配，提升工程交付效率

##### 高精度故障录波与分析

支持录波最长可达1000个周波（20秒），可完整捕捉暂态过程。配套分析工具可对录波数据进行深度解析，为故障定位提供可靠依据

##### 人性化交互界面

图形化全中文显示屏，界面简洁直观，支持关键运行参数与状态信息的本地查看，便于现场调试与日常巡检

让场域网连接无障碍

#### 技术参数

| 项 目     | 技术参数                                                       |
|---------|------------------------------------------------------------|
| 工作环境温度  | -40~+75℃                                                   |
| 相对湿度    | 5%~100%                                                    |
| 整机功耗    | ≤5W                                                        |
| 装置电源    | DC48V/24V 可选: 电压容差: +20%                                   |
| 遥测容量和精度 | 容量: 6U4I; 电流电压精度: 0.2级                                     |
| 遥信采集    | 容量: 8 路遥信; 分辨率<2ms                                         |
| 控制出口    | 4路开出; 出口容量: DC48V/8A, DC24V/10A                            |
| 通信接口    | 3路RS485/2路RS232接口, 2路RJ45接口; 可选配光纤接口;<br>管理单元: 可增加2光6电或8电口 |
| 信息交互时间  | 15ms                                                       |
| 外形参数    | 170*220*96mm                                               |
|         | 开孔尺寸: 180*160mm                                            |
| 内置残压监测  | 可选配                                                        |
| 光差保护    | 可选配                                                        |
| 保护功能    | 可选配                                                        |
| IP防护等级  | 可选配 IP54                                                   |

FCCY-12(V, PT)系列

10kV常压密封空气绝缘断路器自动化成套柜



产品概述

全绝缘全密封金属封闭环网开关设备（常压密封），是一种高压导电部件在常压（一个大气压）空气或惰性气体环境中实现全密封绝缘的环网开关设备。与需要充注一定压力绝缘气体的气箱式结构不同，它将所有主回路元件（如真空灭弧室、主母线、连接件等）完全密封在一个抽真空后充入干燥空气或氮气，并保持常压的、防护等级极高的金属（如不锈钢）密封舱室内。外部为金属封闭壳体。该技术方案兼具SF<sub>6</sub>绝缘柜的免维护性，同时保持了模块化设计的灵活性，彻底消除了压力容器的概念和相关风险，是一种**在极端环境适应性、绝对安全性和高可靠性方面表现卓越**的创新解决方案。

产品特点

- 常压密封，本质安全**  
密封气室内部压力与外界大气压基本一致，不存在因内外压差导致的气体泄漏或箱体变形风险。完全规避了压力容器相关的管理和检验要求，消除了高压气体泄漏带来的安全隐患，本质安全水平高
- 高防护等级，环境耐受性极强**  
密封舱室防护等级达到IP55或更高，实现完全的防水、防潮、防盐雾、防腐蚀气体及防尘。由于内外无压差，即使在温度剧烈变化时，也完全杜绝了外部湿气通过密封件渗入内部的“呼吸效应”，绝缘性能不受任何外部环境的影响
- 绝缘可靠，终身免维护**  
内部为干燥、洁净的常压环境，绝缘介质稳定。真空灭弧技术保证了开断性能。整体系统无任何需要监测、补充的绝缘气体，也无需担心气压降低导致的绝缘性能下降，实现了真正意义上的“装好后，不用管”的终身免维护
- 结构紧凑，设计灵活**  
基于常压密封设计，气箱壁厚和结构强度要求相对低压气体柜更低，有助于进一步优化设备体积和重量。模块化设计，可灵活组合多种功能单元，满足不同主接线方案需求
- 高安全性与易扩展**  
全绝缘、全封闭结构，运行和维护时无触电风险。标准的模块接口便于与传感器、智能单元集成，支持状态监测和智能化升级。安装扩展时，只需进行标准的电气连接，无需处理气体系统

技术参数

| 项目         | 技术参数     |
|------------|----------|
| 额定电压       | 12kV     |
| 额定电流       | 630A     |
| 额定短时耐受电流   | 25kA, 4s |
| 额定峰值耐受电流   | 63kA     |
| 1min工频耐压   | 42kV     |
| 雷电冲击耐压     | 75kV     |
| 机械寿命       | 10000次   |
| 额定频率       | 50HZ     |
| 额定电缆充电开断电流 | 25A      |
| 额定短路开断电流   | 25KA     |
| 回路电阻       | ≤150μΩ   |
| 外壳防护等级     | IP4X     |

工作环境

| 项目            | 技术参数                                |         |
|---------------|-------------------------------------|---------|
| 环境温度范围        | -40~+75℃                            |         |
| 环境温度最大变化率     | 0.5℃/min                            |         |
| 最大日温差         | 30K                                 |         |
| 环境相对湿度（在25℃时） | 湿度                                  | 5%-100% |
|               | 日平均值                                | 95%     |
|               | 月平均值                                | 90%     |
| 最大绝对湿度        | 35g/m <sup>3</sup>                  |         |
| 污秽等级          | 不低于IV级                              |         |
| 大气压           | 10-106KPa                           |         |
| 地震烈度          | VIII度                               |         |
| 安装地点          | 无火灾，爆炸危险，化学性腐蚀及剧烈震动<br>环境使用与本公司进行协商 |         |

FCHB-12(V, PT)系列

10kV环网柜（环保气体）



产品概述

环保气体全绝缘全密封金属封闭环网开关设备，是采用环保型气体（如干燥空气、氮气、或氟化酮/氟化腈等混合气体）作为绝缘的中压开关设备。其核心结构与SF<sub>6</sub>设备相似，将全部高压带电部件密封于充有恒定压力环保气体的不锈钢气箱内，实现全绝缘。外部采用金属封闭壳体。它完整继承了全绝缘密封结构的技术优势，同时彻底避免了使用强温室效应气体SF<sub>6</sub>，是全球电网为应对环保法规、履行减碳责任而发展的新一代绿色开关设备，适用于对环保、安全及可靠性有高标准要求的各类配电网场景。

产品特点

- 绿色环保，无温室效应**  
采用干燥空气、氮气或新型环保混合气体作为绝缘介质，其全球变暖潜能值（GWP）极低（通常<1，而SF<sub>6</sub>的GWP为23500），不破坏臭氧层，彻底解决了传统SF<sub>6</sub>气体泄漏带来的强温室效应问题，符合国际环保法规与“双碳”战略
- 全绝缘全密封，安全可靠**  
高压部件完全密封于气箱内，实现全绝缘。高防护等级（IP67及以上）壳体有效抵御潮湿、凝露、灰尘、盐雾及小动物等外部危害，确保在恶劣环境下长期安全稳定运行，保障人身与设备安全
- 结构紧凑，占地面积小**  
得益于环保混合气体（如氟化酮等）优异的绝缘性能，设备在保持紧凑化设计的同时，实现了与SF<sub>6</sub>设备相当甚至更优的绝缘强度，特别适合城市、地下管网、室内变电站等空间受限的场所
- 长寿命与低维护**  
密封气箱设计使得内部环境可控，关键部件不易老化。开关采用环保气体或真空灭弧技术，电弧腐蚀小，设备机械寿命与电气寿命长，正常工况下免维护周期可超过20年，全生命周期成本低
- 智能化与模块化**  
可集成智能传感器、监测单元和通信模块，实现在线监测和智能控制。采用标准化、模块化单元结构，便于功能组合与扩展，支持快速安装与更换，满足灵活多变的配电网需求

技术参数

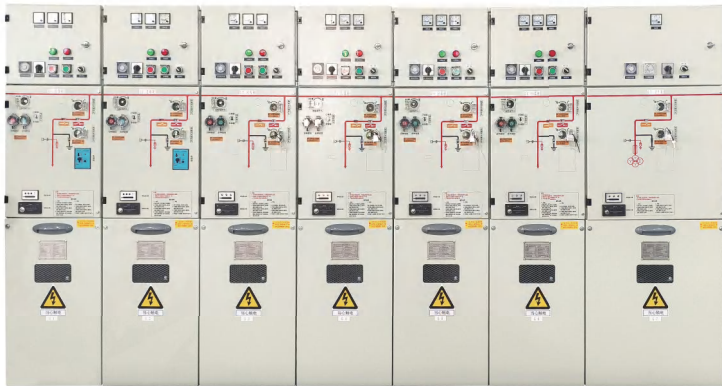
| 项 目        | 技术参数       |
|------------|------------|
| 额定电压       | 12kV       |
| 额定电流       | 630A       |
| 额定短时耐受电流   | 20kA，4s    |
| 额定峰值耐受电流   | 50kA       |
| 1min工频耐压   | 42kV       |
| 雷电冲击耐压     | 75kV       |
| 机械寿命       | 10000次     |
| 额定频率       | 50HZ       |
| 额定电缆充电开断电流 | 20A        |
| 额定短路开断电流   | 20KA       |
| 回路电阻       | ≤150μΩ     |
| 气箱防护等级     | IP67       |
| 外壳防护等级     | IP4X       |
| 环保气体微水含量   | 小于等于150ppm |
| 气体年泄露率     | ≤0.1%      |

工作环境

| 项 目           | 技术参数                            |         |
|---------------|---------------------------------|---------|
| 环境温度范围        | -40~+75℃                        |         |
| 环境温度最大变化率     | 0.5℃/min                        |         |
| 最大日温差         | 30k                             |         |
| 环境相对湿度（在25℃时） | 湿度                              | 5%-100% |
|               | 日平均值                            | 95%     |
|               | 月平均值                            | 90%     |
| 最大绝对湿度        | 35g/m <sup>3</sup>              |         |
| 污秽等级          | 不低于IV级                          |         |
| 大气压           | 10-106KPa                       |         |
| 地震烈度          | VIII度                           |         |
| 安装地点          | 无火灾，爆炸危险，化学性腐蚀及剧烈震动环境使用与本公司进行协商 |         |

FCGT-12(V, PT)系列

10kV环网柜（固体绝缘）



产品概述

固体绝缘高压交流金属环网开关设备，是一种采用性能稳定的固体绝缘材料（如环氧树脂、硅橡胶等）将高压带电部件（如真空灭弧室、主母线、连接端子等）进行整体浇注或包裹，形成全绝缘、全密封模块的高压开关设备。其所有主回路元件均被封存在固体绝缘介质中，不再使用SF<sub>6</sub>等任何气体作为绝缘介质。外部采用金属封闭壳体。该设计彻底杜绝了气体泄漏风险，具备极高的环境友好性和安全性，结构极为紧凑，是面向未来智能配电网、尤其适用于对环保、防火、空间及可靠性有严苛要求的城市电网、轨道交通、数据中心等场合的先进配电解决方案。

产品特点

- 绝对环保，无泄漏风险**  
采用固体环氧树脂等作为主绝缘材料，完全摒弃了SF<sub>6</sub>等温室气体，全球变暖潜能值（GWP）为零，无任何气体压力与泄漏隐患，是真正意义上的绿色、免维护环保设备
- 全绝缘全密封，安全等级高**
- 所有高压带电部件被固体绝缘层永久、可靠地包裹，形成一个不可分割的整体，绝缘性能稳定且终身免维护。防护等级可达IP67以上，防水、防潮、防凝露、防污秽、防小动物性能极佳，人身安全得到根本保障
- 结构极端紧凑，空间利用率高**  
固体绝缘使得相同电压等级下的绝缘距离大幅缩小，模块体积比气体绝缘设备更小，可实现极致的紧凑化设计，大幅减少占地面积，尤其适用于空间极为有限的场所
- 高可靠性，免维护**  
固体绝缘材料性能稳定，不老化、不受大气条件影响，绝缘性能永久保持。结合真空灭弧技术，开关电寿命长。整体设计无气体压力部件，无需监测气压或补气，实现真正意义上的“终身免维护”
- 模块化与扩展性强**  
采用标准化的全绝缘功能模块（如断路器模块、隔离开关模块、母线模块等），通过可靠的插接式连接器组合，扩展灵活，安装便捷。易于集成智能化传感和监测单元，是构建智能配电站的理想基础设备

技术参数

| 项 目        | 技术参数     |
|------------|----------|
| 额定电压       | 12kV     |
| 额定电流       | 630A     |
| 额定短时耐受电流   | 20kA, 4s |
| 额定峰值耐受电流   | 50kA     |
| 1min工频耐压   | 42kV     |
| 雷电冲击耐压     | 75kV     |
| 机械寿命       | 10000次   |
| 额定频率       | 50HZ     |
| 额定电缆充电开断电流 | 20A      |
| 额定短路开断电流   | 20KA     |
| 回路电阻       | ≤150μΩ   |
| 外壳防护等级     | IP4X     |

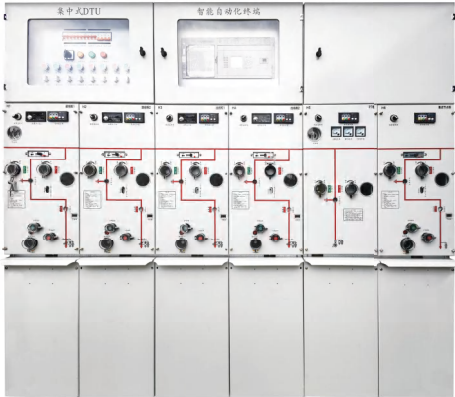
工作环境

| 项 目           | 技术参数                                |         |
|---------------|-------------------------------------|---------|
| 环境温度范围        | 1-40~+75℃                           |         |
| 环境温度最大变化率     | 0.5℃/min                            |         |
| 最大日温差         | 30k                                 |         |
| 环境相对湿度（在25℃时） | 湿度                                  | 5%-100% |
|               | 日平均值                                | 95%     |
|               | 月平均值                                | 90%     |
| 最大绝对湿度        | 35g/m <sup>3</sup>                  |         |
| 污秽等级          | 不低于IV级                              |         |
| 大气压           | 10-106KPa                           |         |
| 地震烈度          | VIII度                               |         |
| 安装地点          | 无火灾，爆炸危险，化学性腐蚀及剧烈震动<br>环境使用与本公司进行协商 |         |



## FCHBS-12(V, PT)系列

### 紧凑型10kV环网柜（环保气体）



#### 产品概述

紧凑型全绝缘全密封金属封闭环网开关设备（环保气体）是一种在气体绝缘环网柜（C-GIS）技术基础上，通过深度优化设计和采用环保绝缘气体，实现极致小型化的高性能配电设备。它将所有高压导电部件完全密封在充有低全球变暖潜能值（GWP）环保气体（如干燥空气、氮气或氟化酮类混合气体）的不锈钢焊接气箱内，实现全绝缘。外部为紧凑的金属铠装壳体。此设备完美融合了**环保替代、极致紧凑、高安全可靠、免维护四大核心优势**，是满足现代城市核心区、地下综合管廊、高层建筑、紧凑型变电站等对空间、环保及供电可靠性有最高要求的场景的理想选择。

#### 产品特点

- 极致紧凑，空间占用极低**  
在“全密封、全绝缘”架构下，通过三维电场优化、母线一体化设计和高度集成的模块布局，实现了单位体积内最高的功能密度。其占地面积通常可比同等级常规设备减少40%-50%，显著节约宝贵的土地和建筑空间
- 全环保气体绝缘，绿色安全**  
采用干燥空气、氮气或新型环保混合气体（GWP<1）作为绝缘与灭弧介质，完全杜绝了SF<sub>6</sub>气体的使用和泄漏风险，环境适应性强，是符合最严格环保法规与“双碳”目标的清洁技术解决方案
- 高完整性密封与高可靠性**  
高压气室采用激光焊接等先进工艺，确保终生密封，防护等级达IP67。内部为微正压的干燥洁净环境，彻底隔绝外界潮气、凝露、灰尘和化学腐蚀，绝缘性能稳定，设备寿命周期内免维护，可靠性极高
- 高安全性与人机友好**  
全绝缘金属封闭结构，运行中不可触及高压带电体。具备完善的安全联锁和接地功能。前部面板集成“三工位”操作机构、状态指示和智能终端，界面清晰，操作简单安全，便于巡视和维护
- 高度模块化与预制化**  
采用标准的功能模块（如断路器模块、负荷开关模块、母线提升柜等），可灵活组合满足环网、双电源等多种接线需求。设备在工厂完成全部装配、充气 and 测试，以预制化单元形式交付，现场安装便捷，工期短，质量一致性好

#### 技术参数

| 项 目        | 技术参数     |
|------------|----------|
| 额定电压       | 12kV     |
| 额定电流       | 630A     |
| 额定短时耐受电流   | 20kA, 4s |
| 额定峰值耐受电流   | 50kA     |
| 1min工频耐压   | 42kV     |
| 雷电冲击耐压     | 75kV     |
| 机械寿命       | 10000次   |
| 额定频率       | 50HZ     |
| 额定电缆充电开断电流 | 20A      |
| 额定短路开断电流   | 20KA     |
| 回路电阻       | ≤150μΩ   |
| 外壳防护等级     | IP4X     |

#### 工作环境

| 项 目           | 技术参数                                |         |
|---------------|-------------------------------------|---------|
| 环境温度范围        | -40~+75℃                            |         |
| 环境温度最大变化率     | 0.5℃/min                            |         |
| 最大日温差         | 30k                                 |         |
| 环境相对湿度（在25℃时） | 湿度                                  | 5%-100% |
|               | 日平均值                                | 95%     |
|               | 月平均值                                | 90%     |
| 最大绝对湿度        | 35g/m <sup>3</sup>                  |         |
| 污秽等级          | 不低于IV级                              |         |
| 大气压           | 10-106KPa                           |         |
| 地震烈度          | VIII度                               |         |
| 安装地点          | 无火灾，爆炸危险，化学性腐蚀及剧烈震动<br>环境使用与本公司进行协商 |         |

FCSF6-12(V)系列

10kV SF<sub>6</sub>全绝缘断路器柜自动化成套柜



产品概述

SF<sub>6</sub>全绝缘全密封金属封闭环网开关设备，是采用六氟化硫（SF<sub>6</sub>）气体作为绝缘和真空作为灭弧介质的中压开关设备。其所有高压带电部件（如母线、开关、连接件等）均被完全密封在一个由不锈钢材料制成的、充有恒定压力SF<sub>6</sub>气体的气箱内，实现了完全的气体绝缘。设备外部为金属封闭壳体，具备高防护等级。该设计结构紧凑、安全性高、不受外部环境（如凝露、污秽、小动物等）影响，是城市配电网、高层建筑、工业园区等空间受限且对供电可靠性要求高的场所的优选方案，特别适用于环网供电和终端用户的配电系统。

产品特点

- 全绝缘全密封，环境适应性强**  
高压带电部分完全密封在充有SF<sub>6</sub>气体的不锈钢气箱内，实现了真正的全绝缘。防护等级高（通常IP67及以上），彻底杜绝了因凝露、污秽、盐雾、昆虫或小动物侵入导致的故障，适用于各种恶劣环境
- 结构紧凑，占地空间小**  
由于SF<sub>6</sub>气体优异的绝缘性能，使得相同电压等级下，设备的绝缘距离大幅减小，从而实现了整体结构的极端紧凑化，尤其适合城市、楼宇等安装空间受限的场合
- 高安全性与可靠性**  
SF<sub>6</sub>气体阻燃、无毒，在密封气箱内性能稳定。全绝缘结构避免了人员误触带电体的可能。金属封闭壳体提供了良好的电磁屏蔽和物理防护。模块化设计，故障影响范围小
- 免维护周期长**  
采用全密封、全绝缘结构，内部无裸露带电体，基本不受外部环境影响。开关采用用SF<sub>6</sub>气体绝缘、真空灭弧，触头磨损小，设备在正常运行条件下具有很长的免维护周期（通常可达20年以上或更长），显著降低运维成本
- 模块化与扩展灵活**  
采用标准化、模块化的单元（如进线单元、出线单元、计量单元等）组合设计，可根据主接线方案灵活拼接扩展，满足环网、双电源、回路等不同配电需求，配置灵活方便

让场域网连接无障碍

技术参数

| 项目         | 技术参数       |
|------------|------------|
| 额定电压       | 12kV       |
| 额定电流       | 630A       |
| 额定短时耐受电流   | 25kA， 4s   |
| 额定峰值耐受电流   | 50kA       |
| 1min工频耐压   | 42kV       |
| 雷电冲击耐压     | 75kV       |
| 机械寿命       | 10000次     |
| 额定频率       | 50HZ       |
| 额定电缆充电开断电流 | 25A        |
| 额定短路开断电流   | 25KA       |
| 回路电阻       | ≤150μΩ     |
| 封闭内壳防护等级   | IP67       |
| 外壳防护等级     | IP4X       |
| SF6微水含量    | 小于等于150ppm |
| 气体年泄露率     | ≤0.1%      |

工作环境

| 项目            | 技术参数                               |         |
|---------------|------------------------------------|---------|
| 环境温度范围        | 40~+75℃                            |         |
| 环境温度最大变化率     | 0.5℃/min                           |         |
| 最大日温差         | 30k                                |         |
| 环境相对湿度（在25℃时） | 湿度                                 | 5%-100% |
|               | 日平均值                               | 95%     |
|               | 月平均值                               | 90%     |
| 最大绝对湿度        | 35g/m³                             |         |
| 污秽等级          | 不低于IV级                             |         |
| 大气压           | 10-106KPa                          |         |
| 地震烈度          | VIII度                              |         |
| 安装地点          | 无火灾，爆炸危险，化学性腐蚀及剧烈震动<br>环境使用与本司进行协商 |         |

## FCHBW-12系列

### 一二次融合环网箱



#### 产品概述

一二次融合环网箱是为现代智能配电网设计的核心成套设备。它在工厂内，将传统上分立的一次高压设备（如负荷开关、断路器、互感器）与二次智能控制设备（如智能终端、保护测控单元）进行标准化、模块化的深度集成与一体化设计。该产品实现了配电环网单元的硬件紧凑化、功能智能化和信息数字化，本质上是一个“即插即用”的预制化智能配电节点。其核心目标是提升配电网的可靠性、自动化水平和运维效率，通过集成化设计减少现场施工和调试环节，广泛适用于城市电网、工业园区及高供电可靠性要求的新建或改造项目。

#### 产品特点

● 高度集成，结构紧凑

将一次开关、高精度电子/电磁互感器、智能终端等深度融合于标准化箱体内，大幅减少了设备占地面积和现场接线，实现了整体的小型化与模块化

● 功能智能，运管高效

内嵌智能终端（DTU），集成保护、测控、通信和高级应用（如故障定位、隔离与非故障区恢复）功能，支持远程监控与操作，大幅提升供电自动化和自愈能力，减少人工巡检

● 工厂预制，可靠一致

关键的一次、二次设备联调和测试均在工厂内完成，避免了传统模式下的现场分散安装与复杂接线，极大提升了设备整体的可靠性与质量一致性，缩短了现场施工周期

● 信息精准，状态可视

采用高精度传感器，实现电气量数据的精准采集；同时，设备具备完善的自检与状态监测功能，可实时上送设备健康状态，为预测性维护提供支撑

● 标准接口，易于扩展

遵循统一的“一二次融合”技术规范，具备标准化的物理接口、通信协议和数据模型，便于与各类主站系统对接及未来功能的平滑扩展

#### 技术参数

| 项 目        | 技术参数       |
|------------|------------|
| 额定电压       | 12kV       |
| 额定电流       | 630A       |
| 额定短时耐受电流   | 20kA， 4s   |
| 额定峰值耐受电流   | 50kA       |
| 1min工频耐压   | 42kV       |
| 雷电冲击耐压     | 75kV       |
| 机械寿命       | 10000次     |
| 额定频率       | 50HZ       |
| 额定电缆充电开断电流 | 25A        |
| 额定短路开断电流   | 20KA       |
| 回路电阻       | ≤150μΩ     |
| 封闭内壳防护等级   | IP67       |
| 外壳防护等级     | IP4X       |
| SF6微水含量    | 小于等于150ppm |
| 气体年泄露率     | ≤0.1%      |

#### 工作环境

| 项 目           | 技术参数                               |         |
|---------------|------------------------------------|---------|
| 环境温度范围        | 40~+75℃                            |         |
| 环境温度最大变化率     | 0.5℃/min                           |         |
| 最大日温差         | 30k                                |         |
| 环境相对温度（在25℃时） | 湿度                                 | 5%-100% |
|               | 日平均值                               | 95%     |
|               | 月平均值                               | 90%     |
| 最大绝对湿度        | 35g/m³                             |         |
| 污秽等级          | 不低于IV级                             |         |
| 大气压           | 10-106KPa                          |         |
| 地震烈度          | VIII度                              |         |
| 安装地点          | 无火灾，爆炸危险，化学性腐蚀及剧烈震动<br>环境使用与本司进行协商 |         |

## ZW32-12/FC-FZ31

### 一二次融合成套柱上断路器（普通支柱式）



#### 产品概述

一二次融合成套柱上断路器是根据国网标准化设计方案研发的一二次融合成套设备，断路器采用三相支柱式结构，性能稳定可靠，具有体积小、重量轻、使用寿命长等特点。馈线终端采用罩式结构设计，使用高速 DSP处理器，支持4电压4电流3路遥信2路遥控2串口2网口。

配电设备一二次融合技术，解决了配电网规模化建设中增量设备配电自动化覆盖以及一二次设备不匹配的问题,同时实现线损“四分”（分区、分压、分元件、分台区）通气管理目标,按照总体设计标准化、功能模块独立化、设备互换灵活化的思路，优先解决配电自动化建设中面临的一二次接口的兼容性和扩展性、终端新增电能采集功能、遥信抖动等迫切问题。

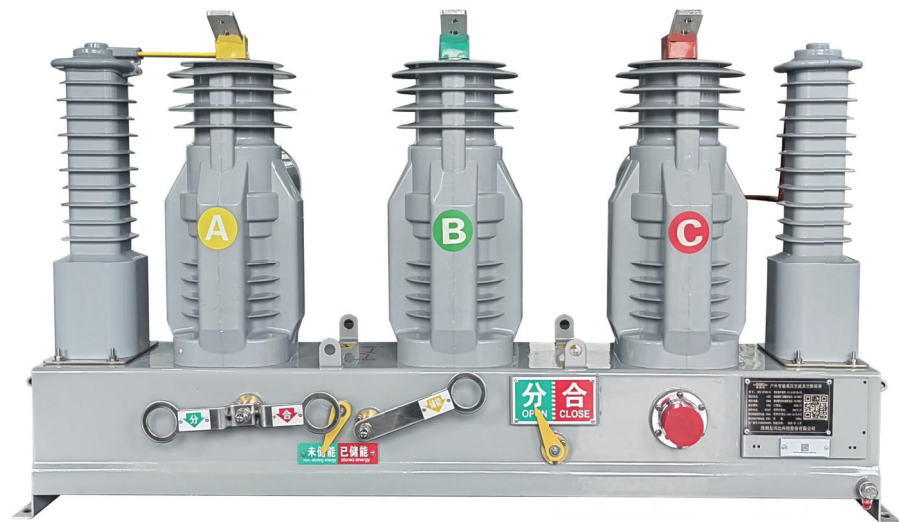
#### 主要功能配置

- 可配合电子式电流/电压互感器
  - 电压量采集: Ua、Ub、Uc、Uo三路电压和零序电压，额定值分别为3.25/ $\sqrt{3}$  和 6.5/3 ,综合输入阻抗>5M $\Omega$
  - 电流量采集: Ia、Ib、Ic、Io三相电流和零序电流,额定值为1A，综合输入阻抗>20K $\Omega$
  - 外壳非金属材料模压成型
  - 终端防护等级IP67，可浸水，防凝露，流体设计防风沙
  - 航空插件满足国网规范要求，接口定义统一，便于终端产品不停电操作升级维护
  - 开关航空插接件采用军用级标准
  - 具备线损计算功能
  - 具备相间故障检测及跳闸功能、相间故障信息上传功能，故障切除时间不大于100ms
  - 具备进出线接地故障的检测及跳闸功能
  - 具备故障录波与上传功能，接地故障录波每周波128点以上。支持录波数据循环存储至少60条,并支持上传主站
  - 支持历史数据远程调阅,以文件方式上传配网主站;历史数据包括：时间顺序记录、遥控操作记录、日冻结电量、电能定点数据、功率定点数据、电压定点数据、电流定点数据、电压日极值数据、电流日极值数据等
  - 具备历史数据记录与循环存储功能，电源失电后保存数据不丢失；存储不少于31天的定点记录和极值记录、1024条时间顺序记录、30条以上的遥控操作记录，定点数据每天等间隔产生96条，极值记录每天产生1条
  - 具备日志记录功能，包含系统登陆、状态异常、参数修改等信息
- \* 断路器可选普通支柱式、深度融合式，FTU可选电磁式和电子式



## ZW32-12/FC-FZ31

### 一二次融合成套柱上断路器（深度融合式）



#### 产品概述

一二次融合成套柱上断路器是根据国网标准化设计方案研发的一二次融合成套设备，断路器采用三相支柱式结构，性能稳定可靠，具有体积小、重量轻、使用寿命长等特点。馈线终端采用罩式结构设计，使用高速 DSP 处理器，支持4电压4电流3路遥信2路遥控2串口2网口。

配电设备一二次融合技术，解决了配电网规模化建设中增量设备配电自动化覆盖以及一二次设备不匹配的问题,同时实现线损“四分”（分区、分压、分元件、分台区）通气管理目标,按照总体设计标准化、功能模块独立化、设备互换灵活化的思路，优先解决配电自动化建设中面临的一二次接口的兼容性和扩展性、终端新增电能采集功能、遥信抖动等迫切问题。

#### 主要功能配置

- 可配合电子式电流/电压互感器
  - 电压量采集:  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、 $U_o$ 三路电压和零序电压，额定值分别为 $3.25/\sqrt{3}$  和  $6.5/\sqrt{3}$ ，综合输入阻抗 $>5M\Omega$
  - 电流量采集:  $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ 、 $I_o$ 三相电流和零序电流,额定值分别为1V和0.2V，综合输入阻抗 $>20K\Omega$
  - 外壳非金属材料模压成型
  - 终端防护等级IP67，可浸水，防凝露，流体设计防风沙
  - 航空接插件满足国网规范要求，接口定义统一，便于终端产品不停电操作升级维护
  - 开关航空插接件采用军用级标准
  - 具备线损计算功能
  - 具备相间故障检测及跳闸功能、相间故障信息上传功能,故障切除时间不大于100ms
  - 具备进出线接地故障的检测及跳闸功能
  - 具备故障录波与上传功能，接地故障录波每周波128点以上。支持录波数据循环存储至少60条，并支持上传主站
  - 支持历史数据远程调阅，以文件方式上传配网主站;历史数据包括:时间顺序记录、遥控操作记录、日冻结电量、电能定点数据、功率定点数据、电压定点数据、电流定点数据、电压日极值数据、电流日极值数据等
  - 具备历史数据记录与循环存储功能，电源失电后保存数据不丢失；存储不少于31天的定点记录和极值记录、1024条时间顺序记录、30条以上的遥控操作记录，定点数据每天等间隔产生96条，极值记录每天产生1条
  - 具备日志记录功能，包含系统登陆、状态异常、参数修改等信息
- \* 断路器可选普通支柱式、深度融合式，FTU可选电磁式和电子式

FC-ZW32(20)-12系列

柱上真空断路器自动化成套设备



产品概述

柱上真空断路器自动化成套设备由开关本体、馈线终端、电源PT、连接电缆等构成。一次开关为柱上断路器，馈线终端为箱式终端和罩式终端可选。柱上开关及PT提供电流、电压及二次设备所需电源。馈线终端作为一二次融合的中枢，通过硬件电路优化设计，在一二次融合的设备中有效实现测量、保护、线损采集、就地/远传功能。馈线终端可配合配电主站快速确定故障区域并恢复非故障区域供电，实现配电网重构。终端还具备周边智能设备的信息接入与转发、局部通信管理和区域控制功能。

产品特点

- 断路器具有开断性能稳定可靠、无燃烧和爆炸危险、免维修、体积小、重量轻和使用寿命长等特点。断路器采用封闭结构，密封性能好，有助于提高防潮、防凝露性能，特别适用于严寒或潮湿地区使用
- 三相支柱及电流互感器采用户外环氧树脂固体绝缘，或采用户内环氧树脂外包硅胶固体绝缘；具有耐高低温、耐紫外线、耐老化等特点
- 操动机构采用小型化弹簧操动机构，储能电机功率小，分合闸能耗低；机构传动采用直动传输方式，主要部件数量少，可靠性高，操动机构置于密封的机构箱内，解决了操动机构锈蚀的问题，提高了机构的可靠性。
- 操作功率小、可靠性高，全新设计的小型化电动弹簧机构
- 安装方式灵活：可采用柱上吊装或坐安装方式
- 具有免维护特性：断路器主回路，二次元器件，操作机构均密封在气箱中，不受外界环境影响，性能稳定，可靠，免维护
- 密封性能可靠：采用成熟的密封结构技术，密封性可靠
- 进出线绝缘性能优良：采用硅橡胶套管，使接线端子之间绝缘空间充裕，外绝缘性能优良使用安全

技术参数

| 项 目               |            |    |    | 技术参数         |  |
|-------------------|------------|----|----|--------------|--|
| 型号                |            |    |    | ZW32 / ZW20  |  |
| 额定电压              |            |    | kV | 12           |  |
| 额定绝缘水平            | 1min工频耐压   | 干式 | kV | 对地、相间42；断口48 |  |
|                   |            | 湿式 | kV | 34           |  |
|                   | 雷电冲击耐压(分值) |    | kV | 对地、相间75；断口85 |  |
| 额定频率              |            |    | Hz | 50           |  |
| 额定电流              |            |    | A  | 630          |  |
| 额定短路开断电流          |            |    | kA | 25           |  |
| 额定短路关合电流(峰值)      |            |    | kA | 63           |  |
| 额定峰值耐受电流          |            |    | KA | 63           |  |
| 额定短时耐受电流(4S)      |            |    | kA | 25           |  |
| 合闸时间/分闸时间         |            |    | mS | 25~50/15~50  |  |
| 额定短路开断电流次数        |            |    | 次  | 30           |  |
| 机械寿命              |            |    | 次  | 10000        |  |
| 控制回路及辅助回路1min工频耐压 |            |    | V  | 2000         |  |
| 额定操作电压及辅助回路额定电压   |            |    | V  | DC24         |  |

# FC-SZW-12

## 一二次融合数字环网箱



主站层



配电自动化主站

实时通道: 104规约

管理通道: 104+规约

边缘层

DTU站所终端

网络层

无线网络

有线网络

感知层

环境状态

局部放电

电缆温度

开关特性

线路监测

温湿度

烟雾

超声波

特高频

电缆头温度

分合闸电流

储能电机电流

电气线路实时监测单元

SF6

除湿器

水浸

暂态地波

分合闸电压

### 产品概述

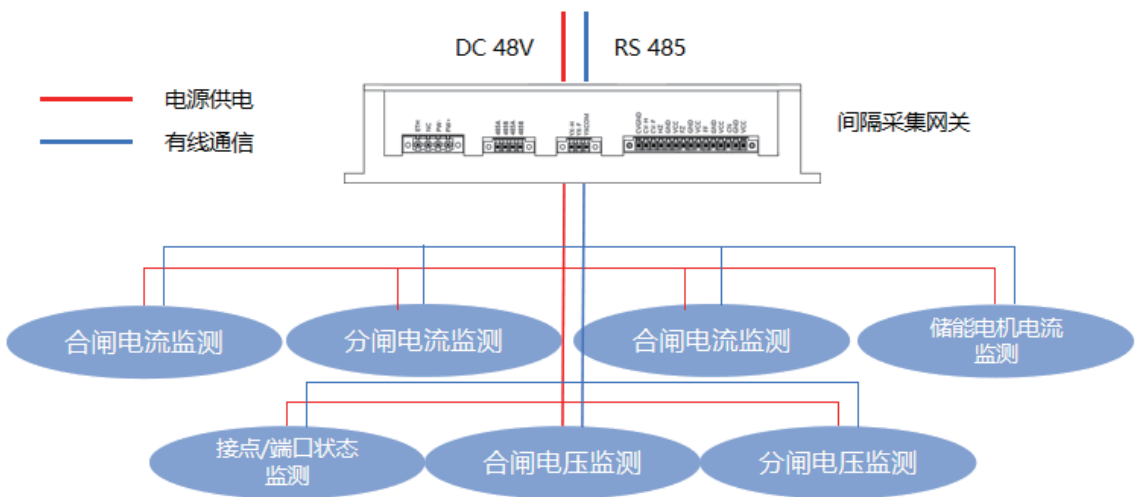
FC-SZW-12一二次融合数字环网箱采用气体全封闭箱式结构，具备结构紧凑，体积小，可靠性高，防护等级高，免维护等优点。集成开关机械特性、柜体环境监测、局部放电监测和电缆接头温度监测等功能，基于本地有线、无线网络，实时监测环网柜内局部放电信号、电缆接头温度、温湿度变化等状态数据，能有效地监测开关柜设备和环境状态，并将数据上传DTU站所终端就地分析和快速处理，保证环网柜安全稳定运行。

### 产品特点

- 基于配电物联网架构，构建环网柜本地通信和远程通信网络
- 传感终端预制环网柜于一次柜体，免配置直接快速组网
- 全面集成保护、测控、计量、状态感知能力
- 核心单元实现环网柜本地数据汇聚，融合边缘计算和数据分析，保障环网柜安全稳定运行

### 开关特性状态监测

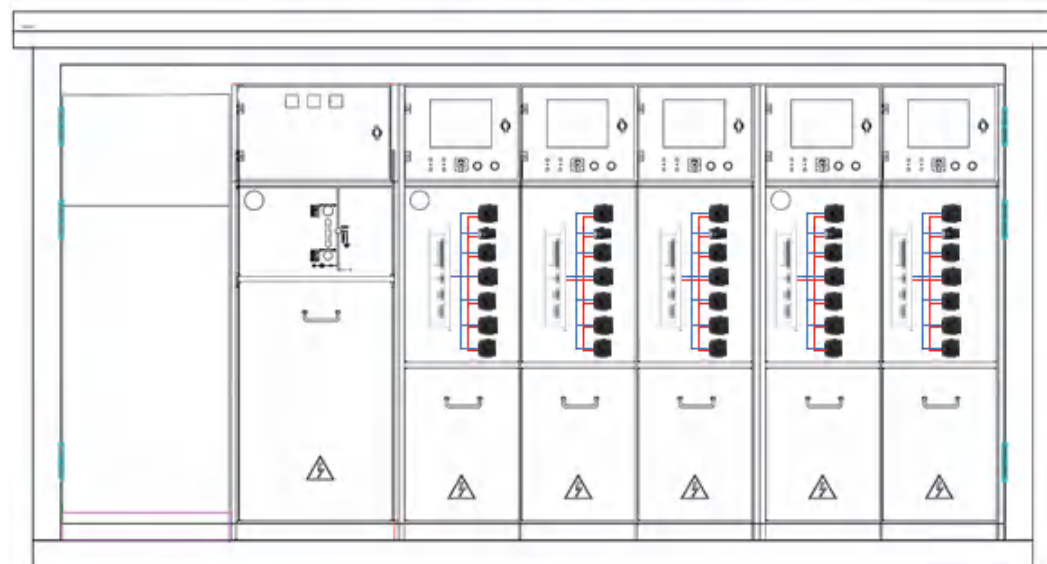
开关设备状态监测有线通信网络示意图



## FC-SZW-12

### 一二次融合数字环网箱

监测采集网关和传感器部署位置示意图

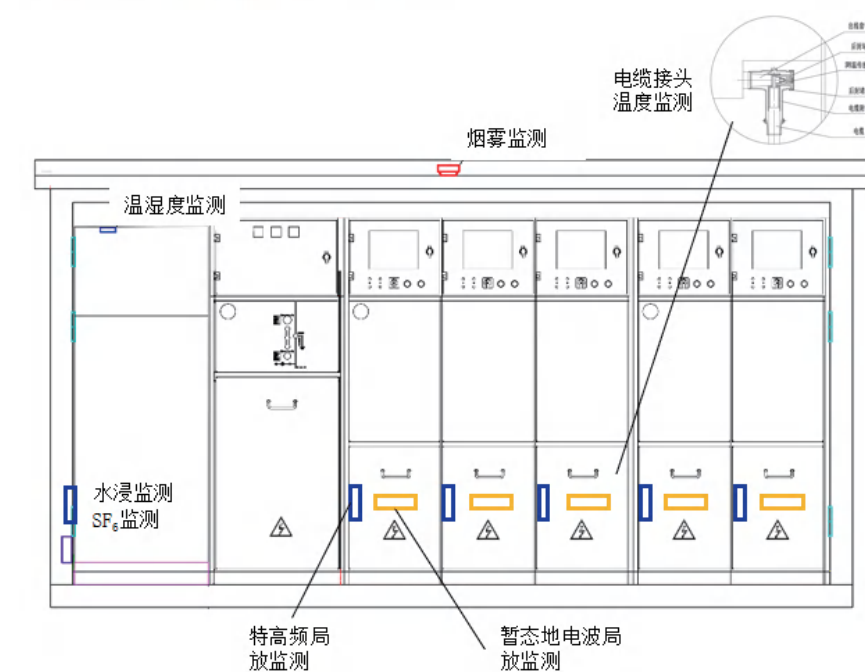


每个间隔内配置间隔采集网关，间隔单元通过有线采集传感器模拟量数据并转换为数字量，通过内置串行总线接入站所终端核心单元。

开关设备机械特性感知由状态监测传感器、辅助接点、间隔采集网关构成，间隔采集网关通过有线方式汇聚间隔单元内有线监测传感器数据，包括：分合闸电流、储能电机电流以及辅助接点分合状态等状态，通过RS485总线接入站所终端核心单元。



无线网络：基于LoRa的2.4G微功率无线网络，满足输变电设备物联网微功率无线网通信协议



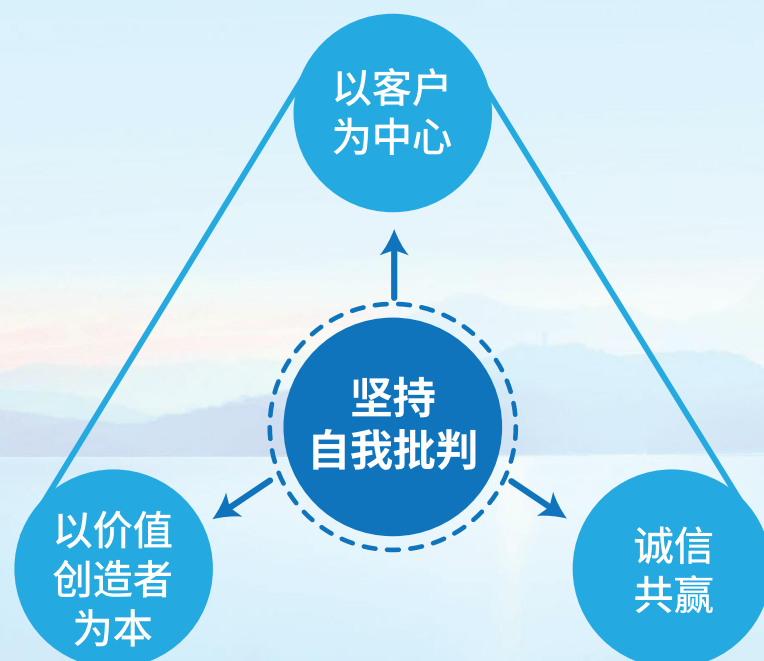
通过本地无线网络实现环网柜体环境状态、电缆接头温度和局部放电监测，在站所终端核心单元配置无线模块，所有环网柜无线传感器接入无线模块，站所终端核心单元实现状态监测数据汇聚。



## 核心价值观

Core Value

- ▶ 以客户为中心  
Customer-centric
- ▶ 以价值创造者为本  
Focus on the value creator
- ▶ 诚信共赢  
Honesty and win-win
- ▶ 坚持自我批判  
Stick to self criticism



## 让场域网连接无障碍

Simplifying the Massive IoT Connectivity

