

产品说明书

# SafeRing/SafePlus Air 12 kV 630 A

## 环保气体绝缘环网柜和紧凑型开关柜



- 绿色环保，安全可靠
- 全密封，免维护
- 模块化设计支持各种配电方案

**SafeAir采用绿色环保的干燥空气作为绝缘介质，适用12kV应用，基于Safe产品设计，为客户提供相同用户界面、附件及操作方式，所有的一次带电部分均被密封在可靠接地的不锈钢气室中，不受外界环境影响，确保可靠性和安全性，真正免维护。**

### **客户价值**

- **提供低碳、绿色、环保的解决方案**
- **多达5个单元的共气室解决方案**
- **灵活的配置方案，可选标准、半模块化或全模块化配置**
- **紧凑型结构设计，占用空间小且重量轻**
- **可选配丰富的数字智能监测和诊断功能**

---

# 目录

04	1. SafeRing/SafePlus Air产品概述
05	2. 技术参数
06 – 14	3. SafeRing/SafePlus Air开关柜
15 – 19	4. 辅件
20 – 23	5. Safe Digital环网柜数字智能 解决方案
24	6. 智能分布式解决方案
25 – 27	7. 外形及相关尺寸
28	8. 技术标准
29	9. 检验报告
30	10. ISO质量认证

# 1 SafeRing/SafePlus Air产品概述

Safe Air产品成功地使用干燥空气替代SF<sub>6</sub>气体并应用于开关设备，使开关设备具有良好优异的环保性能与安全性能，同时秉承了GIS产品在结构紧凑、免维护等方面的优越性。

干燥空气是一种常用的工业气体，客户无需对其开展维护及回收处理，可直接排放至大气环境，且该过程不会对生态环境产生有害影响。

Safe Air产品是ABB公司在总结Safe产品长期运行经验的基础上，进行电场优化研究后获得的成果，它保留了原有Safe产品的结构形式，将开关、母线等带电部件密封在不锈钢焊接的气室内，采用真空灭弧室开断短路电流，压气式负荷开关开断负荷电流。

Safe Air产品具有良好的环境适应性，配合户外环网箱可应用于风沙、潮湿、污秽等工业环境中，广泛应用于城市配电、房地产、轻工业、箱式变电站等多个场景。

## 产品特点

### • 绿色环保

全球温室潜能值（GWP）为0，整个寿命周期内对环境的影响最小。

### • 安全可靠

秉承全绝缘全密封的产品优势，带电部件全密封，不受运行环境影响。

### • 结构紧凑

单元柜宽325 mm，与SF<sub>6</sub>产品一样紧凑，节约占地。

### • 使用灵活

模块化设计，各功能单元灵活使用，可多个单元共气箱。

### • 一次部分免维护

开关柜主体部件及绝缘气体无需维护，大大降低运维成本。

### • 数字化解决方案

可搭载Safe Digital数字化解决方案，运用ABB Ability云技术，提供设备资产健康管理、运维建议，确保供电安全、提升运行的连续性和可靠性，延长维护周期、降低维护成本。

## 2 技术参数

### 正常环境条件

Safe Air一般在正常的室内条件下运行/服务，符合 IEC 62271-1与GB/T 11022-2020。

### 环境温度

- 最高温度 + 40°C（更高的环境温度需降容使用）
- 24 h平均最大值 + 35°C
- 最低温度 - 25°C/-40°C<sup>注1)</sup>

### 湿度

- 日均最大相对湿度 ≤95%
- 月均最大相对湿度 ≤90%

**安装海拔高度** ≤1500 m/3000 m<sup>注1)</sup>

注1: 此种环境下需告知ABB。

- 绝缘气体 干燥空气
- 气体额定压力 20°C下为1.4 bar
- 气体泄漏率 ≤ 0.05%每年
- 燃弧试验 IAC AFLR 20 kA 1 s
- 防护等级
  - SF<sub>6</sub>气室 IP 67
  - 开关柜外壳 IP 4X
- 颜色
  - 开关柜前面板 RAL7035
  - 电缆室前盖板 RAL7035

		C模块	V模块	PTC模块
		负荷开关	真空断路器	带隔离开关全绝缘PT柜
额定电压	kV	12	12	12
工频耐受电压	kV	42/48	42/48	42/48
雷电冲击耐受电压	kV	75/85	75/85	75/85
额定电流	A	630	630	
主回路短时耐受电流	kA/s	20/4	20/4	20/4
短路开断电流	kA		20	
有功负荷电流	A	630 100CO		
短路关合能力				
- 断路器/负荷开关	kA	50	50	
- 接地开关	kA	50 (5次)	50 (5次)	
电寿命				
- 断路器/负荷开关		E3	E2	
- 接地开关		E2	E2	
机械寿命				
- 断路器/负荷开关	次	5000	5000	
- 隔离/接地开关	次	3000/3000	3000/3000	3000/3000
机械操作顺序			O- >3 min -CO- >3 min-CO	

## 3 SafeRing/SafePlus Air开关柜

### 3.1 SafeRing Air开关柜

#### 概述

SafeRing Air是一种用于二次配电网中的环网柜。SafeRing Air环网柜提供12kV配电网的应用要求。

对于变压器保护，SafeRing Air使用真空断路器配合保护继电器。

SafeRing Air的不锈钢气室内部充满了干燥空气，将所有带电部件完全密封，与外界隔绝。这种全密封系统使内部开关和所有带电部分不受外部环境变化的影响，确保了可靠性高、人员安全以及实际上的免维护。

配网自动化终端可以和SafeRing Air一起提供。

#### SafeRing Air提供下列标准组件

- 真空断路器或真空负荷开关
- 隔离/接地开关
- 真空断路器操作机构或真空负荷开关操作机构
- 隔离/接地开关操作机构
- 真空断路器位置指示或真空负荷开关位置指示
- 隔离/接地开关的位置指示
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供电指示器用的分压电容
- 内部母线，630 A
- 接地母线
- 操作手柄
- 便于搬运的吊耳
- 干燥空气用压力表计
- 与接地开关互锁的电缆室前盖板
- 侧板

#### 可选附件

- 电动操作
- 分闸跳圈
- 合分闸线圈
- 负荷开关位置的辅助节点
- 接地开关位置的辅助节点
- 真空断路器位置的辅助节点
- 隔离开关位置的辅助节点
- 带电显示器
- 短路指示器
- 双电缆室盖板
- 电流测量
- 带节点的干燥空气用压力表计

### 3.2 SafePlus Air开关柜

#### 概述

SafePlus Air是一个体型小巧的金属密封的开关设备系统，用于12 kV的配电系统。该开关设备由于其可扩展性，能实现全模块化和半模块化的组合方式而具有独特的灵活性。

SafePlus Air的不锈钢气室内部充满了干燥空气，将所有带电部件完全密封，与外界隔绝。这种全密封系统使内部开关和所有带电部分不受外部环境变化的影响，确保了可靠性高、人员安全以及实际上的免维护。

SafePlus Air通过扩展套管和扩展连接母线实现开关柜的半模块化或全模块化组合。

外部母线组件须在现场安装在开关设备上。

对于变压器保护，SafePlus Air使用真空断路器配合保护继电器。

配网自动化终端可以和SafePlus Air一起提供。

#### 以下装备与标准设备一起提供

- 操作手柄
- 便于搬运的吊耳
- 母线，630 A
- 接地母线
- 干燥空气用压力表计
- 与接地开关互锁的电缆室前盖板
- 侧板

#### 可选配置

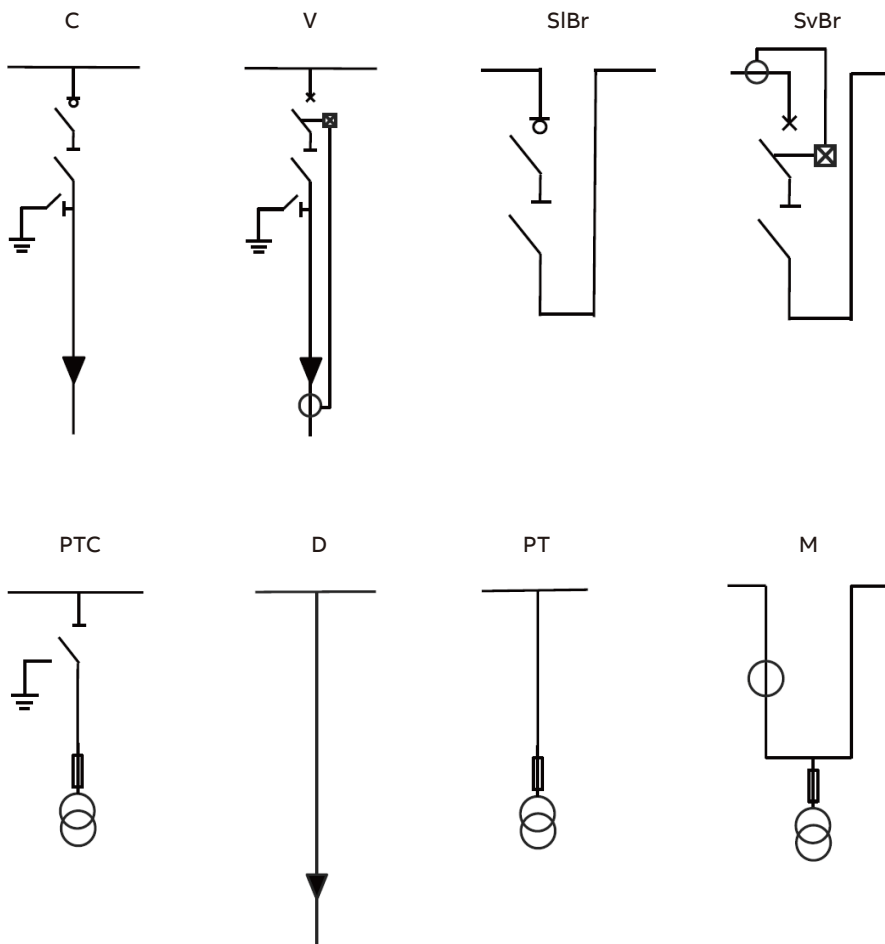
- 预留母线扩展
- 联锁
- 取消电缆室前盖板与接地开关的互锁
- 带节点的干燥空气压力表计

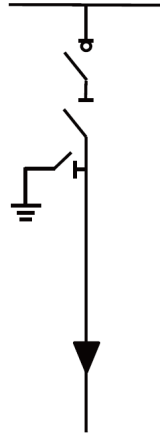
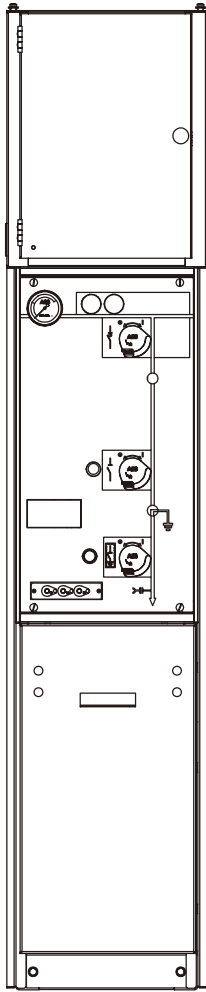
SafePlus Air适用于以下应用场景:

- 紧凑型二次变电站
- 小型工业企业
- 风电场
- 光伏电站
- 酒店、购物中心、办公楼、商业中心等
- 轻型采矿场所、机场、医院、隧道及地下铁路

模块:

C	负荷开关
V	真空断路器
SIbr	母线分段开关, 负荷开关
SvBr	母线分段开关, 真空断路器
D	直接电缆连接
PTC	带有隔离开关的PT模块
M/PT	测量计量模块





### 3.2.1 C-负荷开关模块

#### 标准配置

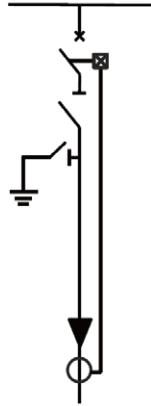
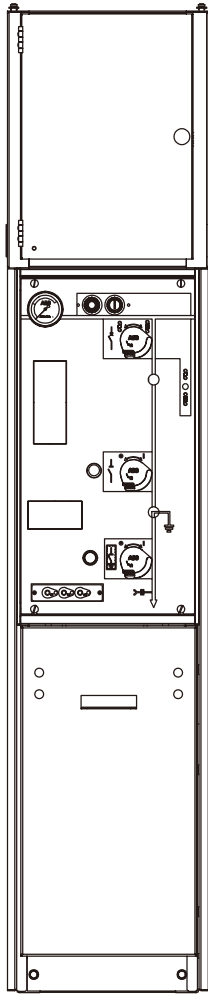
- 真空负荷开关与单独的三工位隔离/接地开关
- 两个单独的弹簧机构分别操作真空负荷开关和隔离/接地开关
- 负荷开关，隔离开关与接地开关的开关位置指示
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，630 A
- 带电指示器，指示电缆出线套管带电
- 标准电缆室盖板，带有与接地开关的联锁
- 母线，630 A
- 接地母线

#### 可选附件

- 负荷开关的电动操作机构
- 负荷开关辅助节点
- 隔离开关辅助节点
- 接地开关辅助节点
- 短路与接地故障指示器
- 双电缆
- 进线避雷器
- 顶扩展

#### 二次装置可装设于

- 开关柜顶部的低压箱



### 3.2.2 V-真空断路器模块

#### 标准配置

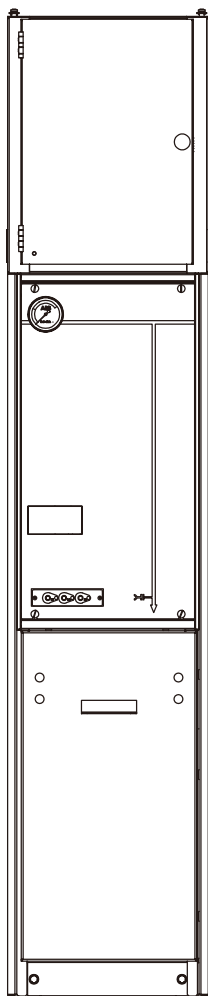
- 真空断路器与单独的三工位隔离/接地开关
- 两个单独的弹簧机构分别操作真空断路器和隔离/接地开关
- 真空断路器与隔离/接地开关之间的机械联锁
- 真空断路器、隔离开关与接地开关的开关位置指示
- 自供电保护继电器REJ603，带专用环形电流互感器
- 跳闸线圈（供继电器跳闸）
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容
- 主母线，630 A
- 接地母线
- 与接地开关联锁的电缆室前盖板
- 带电指示器

#### 可选附件

- 短路与接地故障指示器
- 真空断路器电动操作
- 真空断路器辅助节点
- 隔离开关辅助节点
- 接地开关辅助节点
- 断路器跳闸信号
- 合分闸线圈
- 双电缆
- 进线避雷器
- 保护继电器
- REF 611/ 615
- 电流互感器（CT）
- 保护用CT
- 测量用CT，可选配电流表
- 计量用CT，可选配电度表
- 顶扩展

#### 二次装置可装设于

- 开关柜顶部的低压箱



### 3.2.3 D-直接电缆连接模块

#### 标准配置

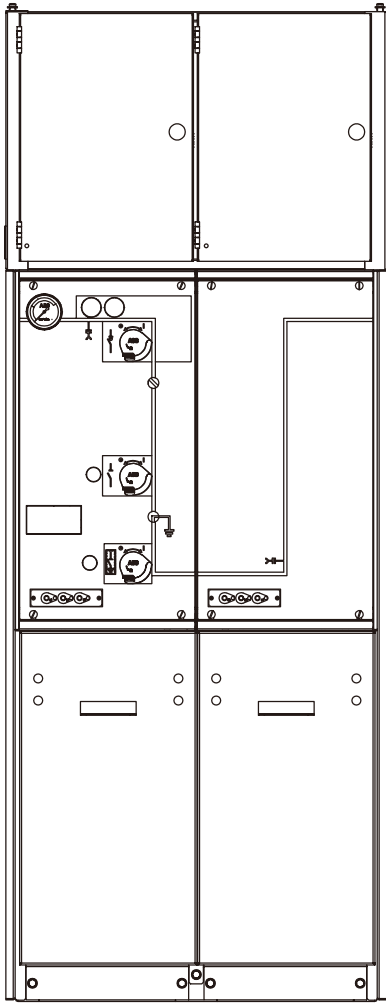
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容
- 主母线，630 A
- 接地母线
- 带电指示器

#### 可选附件

- 短路与接地故障指示器
- 双电缆
- 进线避雷器
- 电流互感器 (CT)
- 测量用CT，可选配电流表
- 计量用CT，可选配电度表
- 顶扩展

#### 二次装置可装设于

- 开关柜顶部的低压箱



### 3.2.4 SI Br-母线分段开关模块（真空负荷开关）

#### 标准配置

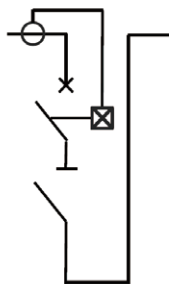
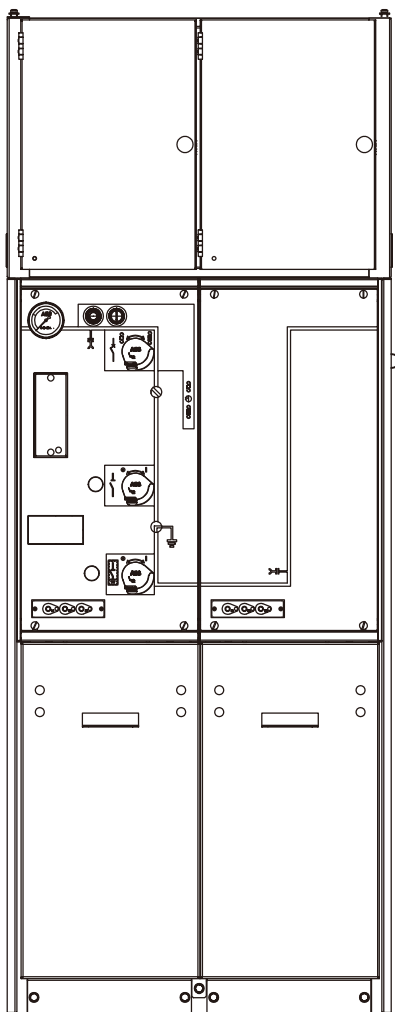
- 真空负荷开关用两工位双弹簧操作机构
- 真空负荷开关下部隔离开关
- 隔离开关单弹簧操作机构
- 真空负荷开关和隔离开关机械联锁
- SI与母线提升柜Br相连，共同占用两个模块宽度
- 母线630 A

#### 可选附件

- 负荷开关的电动操作机构
- 负荷开关辅助节点
- 隔离开关辅助节点
- 外部母线

#### 二次装置可装设于

- 开关柜顶部的低压箱



### 3.2.5 SvBr-母线分段开关模块（真空断路器）

#### 标准配置

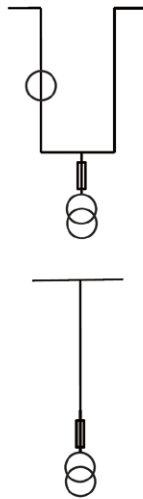
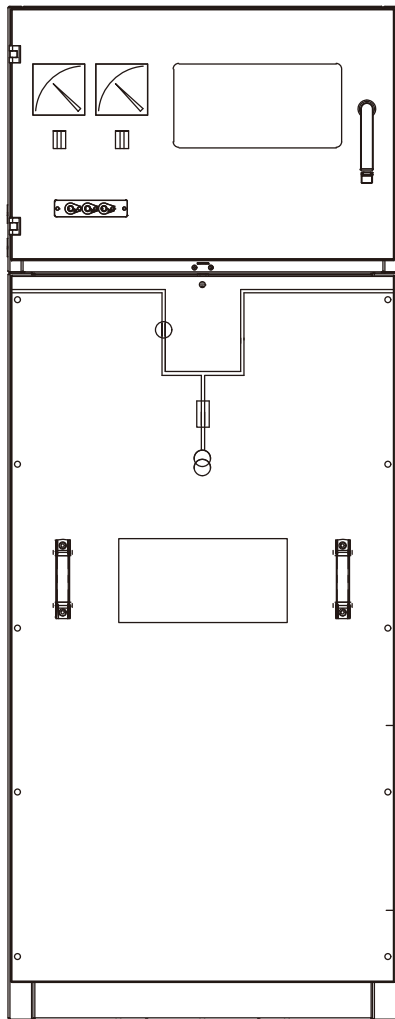
- 真空断路器用两工位双弹簧操作机构
- 真空断路器下部隔离开关
- 隔离开关单弹簧操作机构
- 真空断路器和隔离开关机械联锁
- 真空断路器和隔离开关位置指示
- 对于所有的开关功能，都在面板上有方便的加装挂锁装置
- Sv与母线提升柜Br相连，共同占用两个模块宽度
- 母线630 A

#### 可选附件

- 短路与接地故障指示器
- 真空断路器电动操作
- 真空断路器辅助节点
- 隔离开关辅助节点
- 断路器跳闸信号
- 合分闸线圈
- 保护继电器 REF 611/615
- 电流互感器（CT）
- 外部母线

#### 二次装置可装设于

- 开关柜顶部的低压箱



### 3.2.6 M/PT-计量/PT模块

#### 计量柜-M

##### 标准配置

- 2只电流互感器
- 2只电压互感器
- 用于SafePlus外部母线连接的套管
- 保护PT的熔断器
- 低压组成部分
- 1只带转换开关的电压表
- 1只带转换开关的电流表

##### 可选附件

- 3只电流互感器
- 3只电压互感器
- MWK型避雷器
- 指示开关柜带电的容性电压指示器
- 电度表（计量柜选用）

\* 更多需求请联系我们。

#### 电压互感器柜-PT

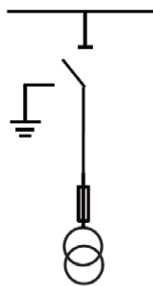
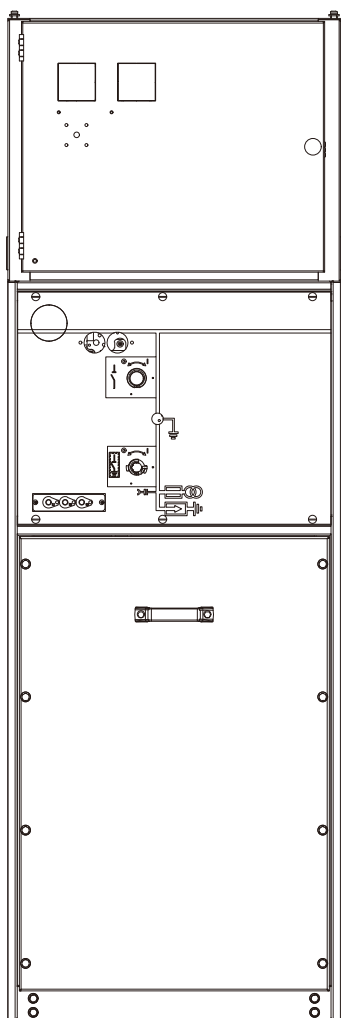
##### 标准配置

- 2只电流互感器
- 保护PT的熔断器
- 低压组成部分
- 1只带转换开关的电压表

##### 可选附件

- 3只电压互感器
- 避雷器
- 指示开关柜带电的容性电压指示器
- 24/48 V DC充电器及蓄电池

\* 更多需求请联系我们。



### 3.2.7 PTC-带三工位隔离/接地开关的PT模块 标准配置

- 三工位隔离/接地开关
- 弹簧操作机构用于三工位隔离/接地开关的操作
- 三工位隔离/接地开关的位置指示
- 指示开关柜带电的容性电压指示器
- 接地开关与PT高压隔室间的联锁
- 2只JDZ23-10S型电压互感器（PTC500）或2只JDZ15-10型电压互感器（PTC696）
- 保护PT用的熔断器
- 位于顶部的400系列螺栓型出线套管用于与其它功能的连接
- 一只带转换开关的电压表
- 低压箱

### 可选配置与特性

- 避雷器
- 24/48V DC充电器及蓄电池

\* 更多需求请联系我们。

## 4 辅件

### 4.1 变压器保护

SafeRing/SafePlus Air使用真空断路器配合保护继电器保护变压器。

SafeRing/SafePlus Air的V模块额定值为630 A。其缺省配置的继电器为自供电型，该装置利用来自于故障情况下CT的能量激励跳闸线圈实现断路器跳闸。

自供电继电器也可用于电缆保护，关于不同继电器的更多信息可在4.2中找到。

### 带自供电式继电器的变压器保护

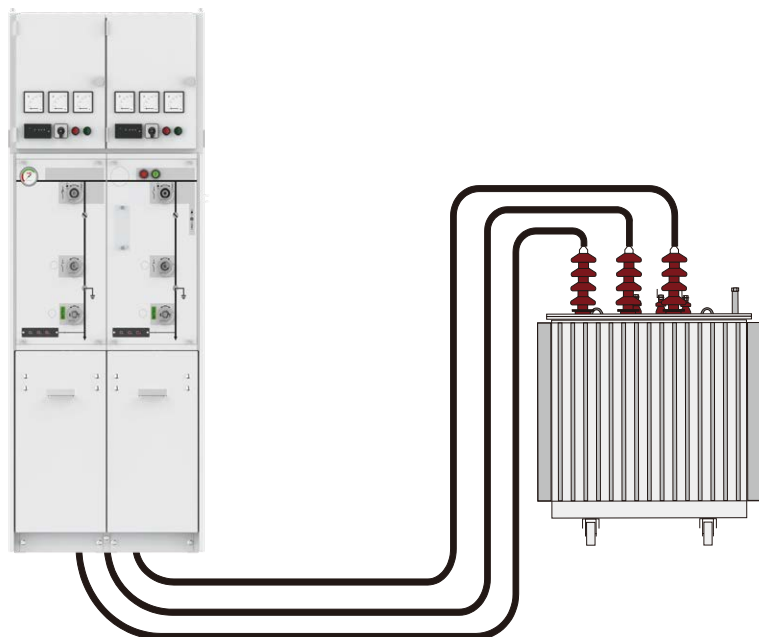
- 继电器型号ABB REJ 603/REF615

### V模块的重要功能

- 继电器位于盖板后，不需要为用于变压器保护的自供电继电器提供额外的低电压箱

### 典型的真空断路器单元保护

- 良好的短路保护
- 优秀的过流保护
- 在故障初期即可侦测即使很小的故障电流



## 4.2 继电器

### 1. REJ603自能式保护继电器

ABB的REJ603与真空开关Safe-V模块配合，实现变压器/线路的继电保护功能。

该继电器基于数字技术，保护系统的电源取自电流互感器，无需外部供电，具有定时限保护和接地故障保护功能。该继电器装于Safe-V柜的开关柜内部。

REJ603是一种具有定时限特性的，采用CT自供电型保护继电器。该继电器接线安全简单，具有很高的抗电磁干扰性能，调节方便，并且能够适应不同容量的开关柜。

重量：800 g 尺寸：(L×W×H) 96×149×160 mm

#### REJ603可实现的保护功能

- 两段式三相无方向定时限过电流保护，其中低定值段可设定为反时限
- 两段式无方向定时限接地故障电流保护，其中低定值段可设定为反时限
- 涌流检测

#### 相间过电流保护

低定值段保护I<sub>1</sub>>:

定时限动作电流0.9~2.5×I<sub>s</sub>，分为31段；

动作时间0.05~3 s，分为16段

反时限动作定值

符合IEC255-3的动作曲线：N-INV、V-INV、E-INV、LI-INV、RI-INV、HV-FUSE、FR-FUSE、

定值范围：0.05~3.0

高定值段保护I<sub>2</sub>>>：定时限动作电流1~20×I<sub>s</sub>

动作时间0.04 s~3 s

#### 接地故障保护

低定值段保护I<sub>0</sub>>:

定时限动作 0.9~2.5×I<sub>s</sub>，分为31段；

动作时间0.05~3 s，分为16段

反时限动作符合IEC255 - 3的动作曲线

高定值段保护I<sub>0</sub>>>：定时限动作电流1~20×I<sub>s</sub>

动作时间0.04 s~3 s

### REJ603保护系统可配置以下4种不同量程的CT

CT类型	额定的一次电流范围
CT2	16~56 A
CT3	32~112 A
CT4	64~224 A
CT5	128~448 A

零序电流输入可选二次额定电流1A的零序CT，或由三相电流计算得到。

继电器持续工作电流为CT最大一次额定电流的2.5倍。

### 2. REF615馈线保护测控装置

REF615馈线保护测控装置是集保护、控制、测量和监视于一体，是根据IEC 61850规约在全新平台上研发和设计的。这使产品从根本上支持站内设备互操作与水平通信等特性，而不必通过附加的通信模块实现规约转换。

REF615基于IEC61850规约可通过通信总线实现继电器到继电器的水平通信。通过GOOSE，配备在进线和馈线上的各个REF615已预先设置常用馈线保护逻辑。用户在开箱后进行简单的设定即可快速安装与测试验收。

综上所述，全新开发的REF615具有如下特点：

- 为馈线电缆提供过流保护，带时限的过流保护，带方向和无方向的接地保护，灵敏接地保护（SEF）和瞬时接地保护（包括间歇性接地保护）
- 全面支持最新变电站自动化通信规约IEC 61850，设备间可水平通信和互操作
- 通过通信总线上GOOSE报文的传递实现快速母线保护，无需繁琐的硬接线
- 接点数量扩展性强，最多可支持17个开关量输入，13个信号输出
- 增强版的故障录波功能：高采样频率、更长录波记录、12个模拟量和64个开关量通道和灵活的触发机制
- 独有壳设计支持多种拼柜安装方法；可插拔式单元有效提高设备安装、常规检测和维护的效率
- 中文人机界面，大屏幕液晶显示，丰富的面板操作按钮
- 继电器设置、信号调试和故障录波处理均使用统一工具，省时高效



REJ603



REF615

### 3. Safe还可以提供其它继电保护装置

Safe环网柜还可以选配其它的继电保护装置，如：REF601，REF611。这些继电保护装置需要安装在开关柜顶部的低压箱内。

这些继电器详情可以参看专门的文件。

### 4.3 电缆套管及电缆终端头

高压电缆通过电缆连接器和电缆连接套管连接至柜体。


电缆连接套管是环氧树脂浇铸模压成型的。一个屏蔽层也浇铸其中以控制电场，同时也作为带电指示器的主分压电容使用。自从1985年以来，ABB已生产出高性能高质量的气体绝缘开关设备用电缆连接套管，在全世界范围内，大量用于配电网、电站与工业中心。

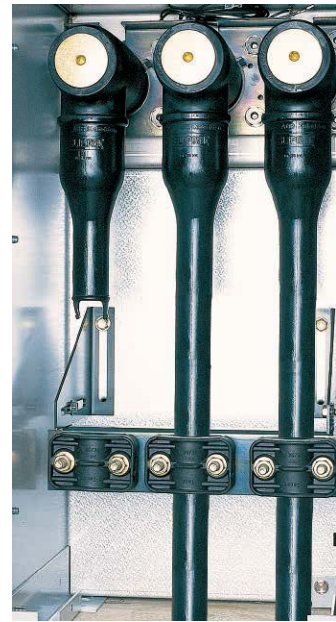
在潮湿和凝露场所，选配全屏蔽的电缆连接器和电缆连接套管将电缆连接至气体绝缘开关设备成为理想的解决方案。

电缆连接套管根据EN 50181和IEC 60137进行设计。

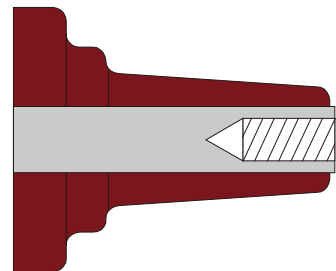
其形式为：C型接口的螺栓式套管 $I_n=630\text{ A}$ ，M16螺栓（公制螺纹规格：M16X2）在SafeRing/SafePlus Air中，电缆连接套管用于所有模块上的标准电缆接口和顶出扩展母线连接的标准接口。

将电缆连接器连接至套管时必须遵守电缆终端生产商的安装说明并确保用提供的润滑脂彻底润滑套管。

 **重要信息：**电缆未连接时，接地开关必须锁定在合闸位置或保证在电缆连接套管上安装了绝缘堵头。



电缆连接



接口C（螺栓型400系列）



顶出扩展母线连接

#### 4.4 短路指示器与核相器

##### 核相器

核相器显示两个模块间的相位平衡性。要在电容性耦合系统中使用，请遵守IEC 61243-5和/或IEC 61958的规定。

核相器必须与推荐的电压指示器配合使用。核相器的作用是在线路完成前确认线路连接无误。

##### 特点

- 不需要外部电源，以闪烁的LED显示电压
- 铸塑树脂的完全绝缘系统（IP68）
- 功能试验230伏交流电压或试验设备



核相器

##### 短路/接地故障指示器

当短路电流或零序电流高于预先设定的电流值时，装置面板上的发光二极管会闪烁，同时有一个节点动作，供远方遥信使用。

当故障消失，经过设定的延时之后，装置会复位（或通过节点信号输入复位）。



短路/接地故障指示器

##### 电容式电压指示器

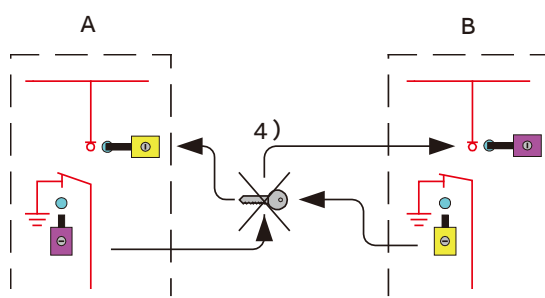
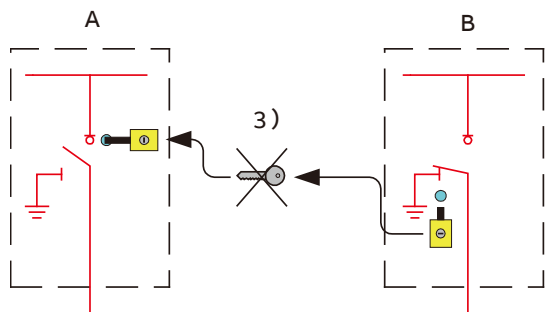
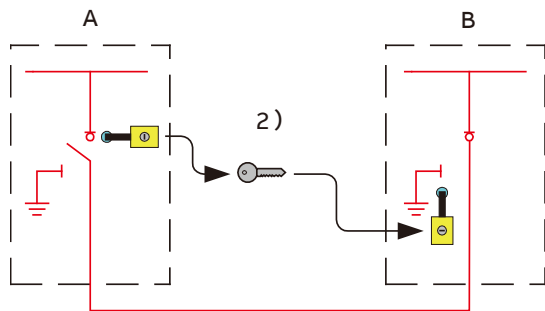
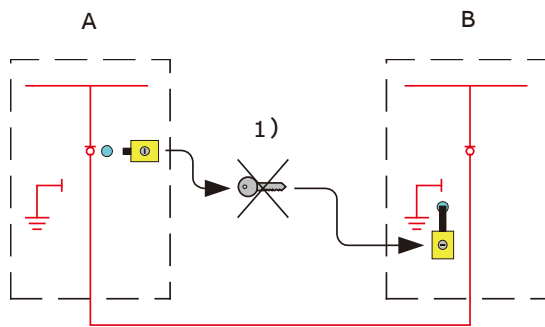
SafeRing/Plus Air可与电容式电压指示器系统一起提供。电压指示器显示套管是否带电，其上的插口可用于核相。

该系统带有集成的电压指示器（发光二极管）。对于正常的操作环境，带电显示装置是推荐选择。

相位识别必须使用专用的核相器进行。



电容式电压指示器



#### 4.5 Ronis钥匙联锁装置

作为一个可选件, 所有负荷开关与接地开关可配备型号为EL11AP的Ronis钥匙联锁装置。Ronis可根据客户的要求安装, 以防止开关闭合或断开。

Ronis钥匙联锁装置的用途如下列所述:

A柜与B柜用电缆互相连接。联锁的目的是防止接地开关闭合, 除非另一开关设备上的负荷开关锁定在断开位置。

1) 一个Ronis钥匙联锁装置安装在A柜内的负荷开关的操作轴附近, 另一相同的Ronis钥匙联锁装置安装在B柜内的负荷开关的操作轴附近。只要A柜中的负荷开关处于闭合位置, 就无法在钥匙联锁装置中拔出或转动钥匙。

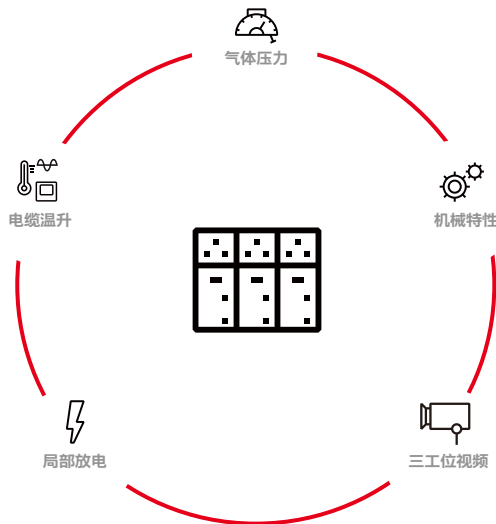
2) 首先必须在A柜内将负荷开关置于断开位置。然后才可操作钥匙联锁装置并转动钥匙, 伸出锁舌, 即锁住负荷开关于分闸位。这一操作可防止负荷开关的操作轴转动。接下来的一件事就是抽出钥匙, 插入B柜的接地开关上的相同的钥匙联锁装置中。

3) 插入钥匙后, 就可以操作钥匙联锁装置, 并转动钥匙以缩回伸出的锁舌。至此, 接地开关可以自由操作。于是可将本接地开关置于闭合位置, 只要本接地开关处于闭合位置, 钥匙只能留在锁上, 从而不可能允许设备A的负荷开关闭合。

4) 如B柜内的负荷开关与A柜内接地开关采用另一相同的、但具有与上述不同的组的Ronis钥匙联锁装置一起配备, 那么从A柜或B柜均将无法将接地开关合于带电的电缆上。

使用Ronis钥匙联锁装置的另一个例子是在变压器的一次侧接地前防止接触配电变压器。可通过两个相同的Ronis钥匙联锁装置解决: 一个安装在接地开关上, 用于配电变压器馈线; 另一个安装在变压器前面的门上。

## 5 Safe Digital环网柜数字智能解决方案



Safe Digital环网柜数字智能解决方案基于ABB成熟可靠的Safe系列环网柜，融合多种先进数字化技术，对设备温度、气压、机械和绝缘状态进行在线监测，形成完整的解决方案，精准感知环网柜运行状态，有效降低设备全寿命周期运营成本，推动数字电网的全面建设，加速实现低碳数字化未来。

Safe Digital实现与ABB Ability云平台的互联互通，提供设备运行数据监测、资产健康管理和运行维护建议，确保供电安全、提升运行的连续性和可靠性，延长维护周期、降低维护成本，实现从被动运维和预防性检修到预测性维护的跨越性转变，让运行维护越来越简单。



### 行业完整监测功能

提供当前行业完备、全功能、自研在线监测测解决方案



### 数据导向智能监测

基于实验室、生产和工业现场海量测试数据进行算法研究、实现和持续优化



### 设备差异评价体系

根据单台设备特性差异生成独有阈值参数，拒绝一刀切，实现“真”监测



### 精准运行维护建议

基于ABB多年设计、生产和运维经验，提供精准运行维护建议



### 提升供电系统的可靠性

通过对环网柜的温度、绝缘气体、机械特性和局部放电等关键参数进行实时状态监测及诊断，提供量化的设备健康状态，防止潜在的失效风险变为设备故障，避免非预期性停电的发生。



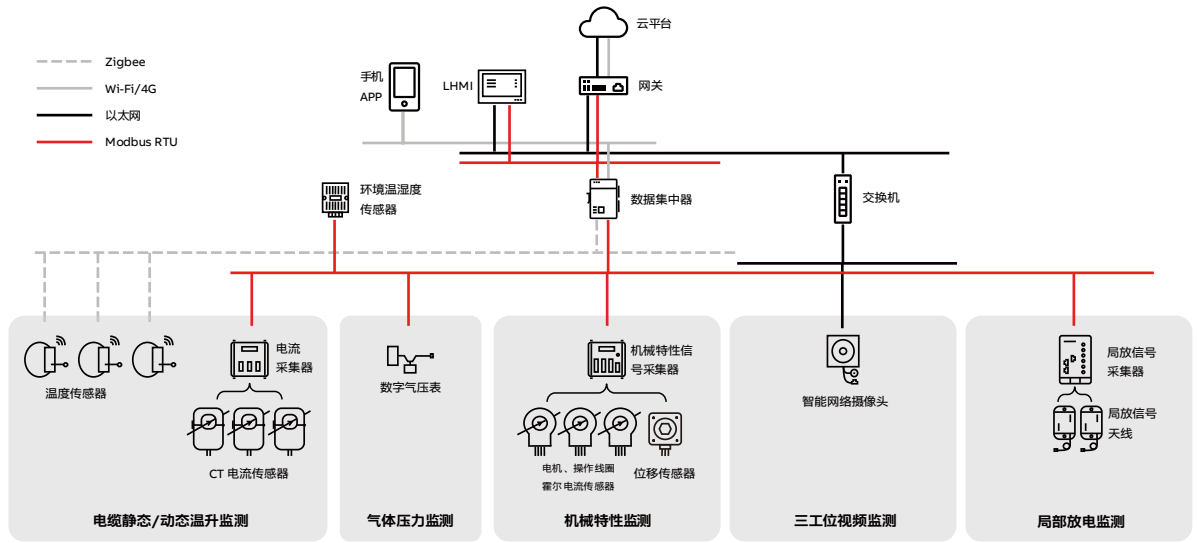
### 降低全生命周期运营成本

可以帮助大幅提高运行维护人员的工作效率，合理规划运行维护内容和周期，降低运行维护成本。



### 延长设备的经济使用寿命

通过状态监测，结合分析和诊断可以有提供具有针对性的维护建议，提升设备的连续运行水平和可用率，延长设备的使用寿命；通过智能化升级改造，实现对在运行设备的实时监测和管理，保证安全性，兼顾经济性。



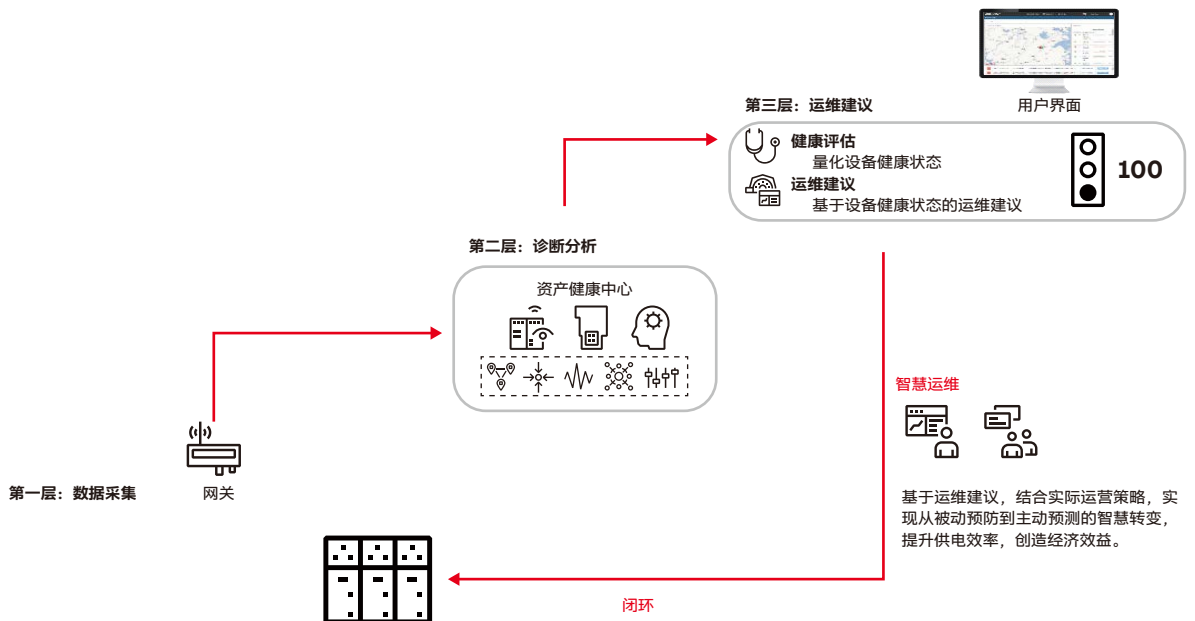
注意：  
 \* 结构图展示为一般解决方案，具体配置以实际应用为准  
 \* 手机APP为本地解决方案，使用时需与数据集中器的Wi-Fi连接

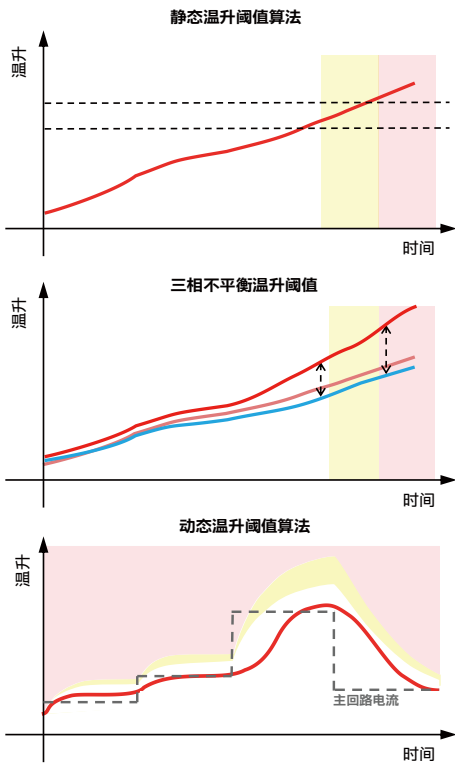
**成熟灵活的工程应用方案配置**

- 便捷的安装方式，支持现场改造，功能升级简单便捷
- 数字智能解决方案配合环网柜完整通过型式试验验证，满足不同客户的应用需求
- 符合NB/T 42044《3.6kV~40.5kV智能交流金属封闭开关设备和控制设备》标准

**ABB Ability资产健康管理中心**

高效的资产健康管理，通过成熟科学技术在配电系统的运用，可以帮助运行人员更加高效、实时地管理运行中的设备；提前发现的隐患，结合专业的维护建议和计划，实现真正意义上的预防性维护，实现更低运维成本带来更高供电可靠性。通过数字化技术打造坚实，智慧的配电网，支持城市、工业和园区的智慧升级。

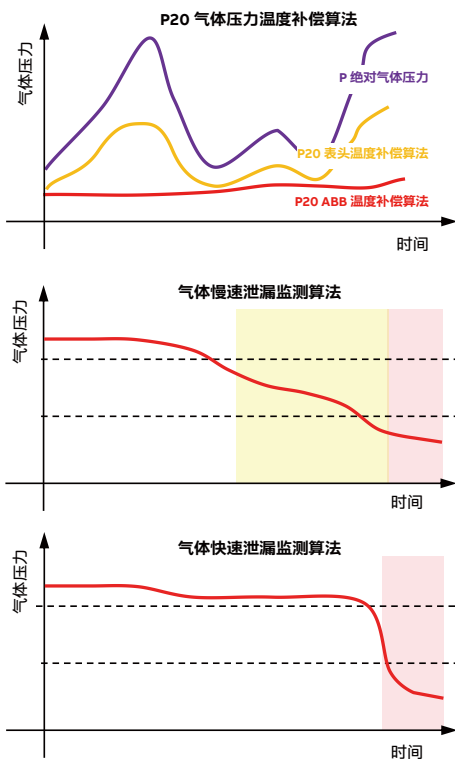




### 电缆温升在线监测

适用于电缆套管连接处温度监测，结合环境温湿度传感器，采用自供电、无线通讯技术，对电缆套管连接处温升进行实时监测。

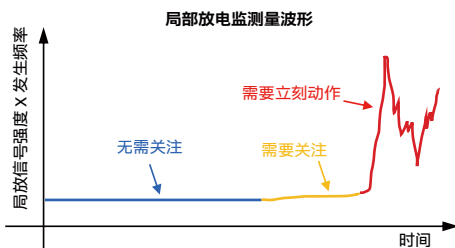
- 温度测量采用自供电传感器，免维护，IP54
- 双频段2.4GHz无线数据传输，保证通讯稳定可靠，实现高低电位隔离
- 静态温升监测算法，基于实际测量温度和环境信息提供基本的故障监测
- 三相温升不平衡监测算法，综合考虑主回路ABC三相的温升差异，优化判断逻辑，对故障进行更精准判断和识别
- 动态温升监测算法，结合主回路负荷电流的变化，动态调整判断阈值，实现全电流范围、快速、精准温升故障识别和定位



### 绝缘气体在线监测

适应传统使用习惯，提供了兼备机械指针和数据采集功能的智能气压表。

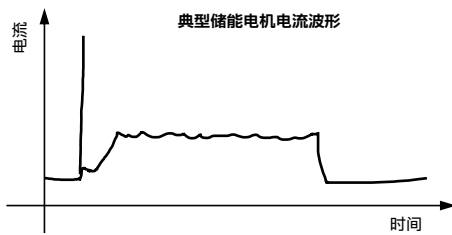
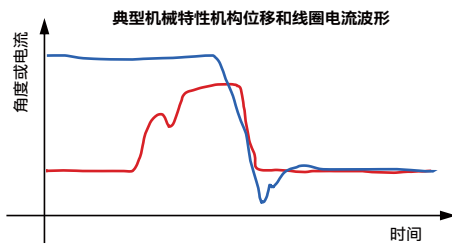
- 实时气体状态上传功能
- 通过温度补偿算法，精准补偿20°C下的气压压力数值P20，完全适应季节的变化，全天候精确气压数据采集
- 实现慢速泄漏，气压异常监测预警和报警
- 实现快速泄漏瞬时报警
- 对绝缘气体密度、压力和泄露率的在线监测实现有效管理



### 局部放电在线监测

测量从300MHz到1.2GHz的超高频UHF辐射信号，可精准定位局部放电发生的单元位置；与一次回路无电气连接，从根源上降低了噪声对测量精度的影响；安装、校准高效便捷，对开关设备性能无干扰。

- 实时监测环网柜绝缘老化过程中的局部放电特征和发展进程
- 基于局部放电强度和频率双重判断机制，提供精确的故障状态识别诊断算法
- 基于投票机制的健康评分机制，最大限度降低误报警的发生概率



### 机械特性在线监测

#### • 差异化阈值机制

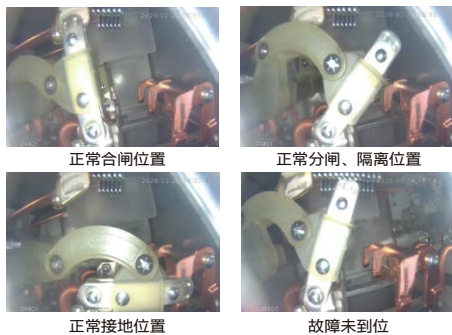
正如无法找到完全一样的两片树叶一样，每台环网柜的机构特性都不可能完全一致，通过差异化的阈值标定机制，可以为每台环网柜生成独有的阈值参数表，更精准的识别潜在故障的发生。

#### • 实时参数计算

结合通过角度行程传感器采集到的行程曲线和通过霍尔电流传感器采集到的分合闸操作线圈电流曲线，可以对机构的运行参数进行综合计算，包括：分、合闸行程、速度、时间、过冲、分闸反弹，分、合闸线圈电流。同时，通过霍尔电流传感器采集到的电机电流波形，可以对电机的储能时间和储能电流进行实时计算。

#### • 预测潜在故障

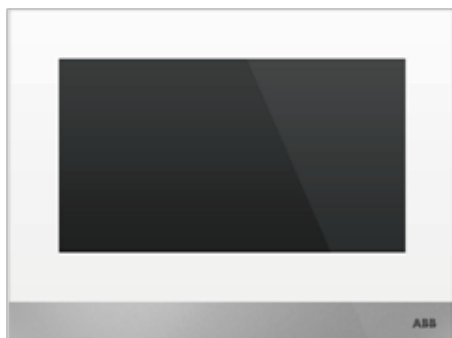
提取机构操作波形（运动和电流）的特征参数，可以对环网柜的早期故障进行识别和预测，发现潜在故障，提高设备运行的安全可靠。



### 三工位开关状态监测

三工位负荷接地开关/隔离接地开关视频监测，可实现远程/就地可视化。

- 替代传统操作模，提高工作效率
- 视频可视化远程控制，确保操作人员安全
- 视频可视化实时监视设备内部工作状态，确保运行可靠
- 基于人工智能交叉验证的三工位开关状态验证算法



### 站级管理触摸屏IP touch 7

全站开关状态一屏掌握，通过点击智能终端屏幕可以：

- 准确、直观地掌握设备的整体健康状态
  - 查看实时运行温度、绝缘气体状态、机械特性参数等多种参数
  - 实时视频查看三工位开关状态
- 采用彩色显示触摸屏，系统设置灵活，支持中英双语，在帮助客户提升工作效率、降低人员操作的安全风险的同事，还可以降低运营成本。

## 6 智能分布式解决方案

### GOOSE通信的智能分布式解决方案

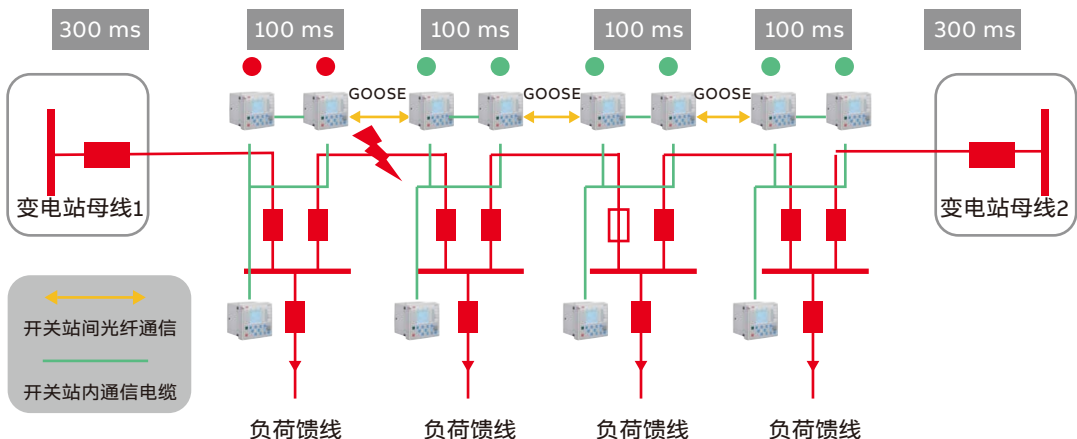
ABB基于GOOSE机制开发了智能分布式的配网自动化解决方案。该方案的实现主要依靠配网开关设备所配的智能控制器REF615/REC615以及通信网络实现，支持各种配电拓扑网络，有效降低系统的复杂性和成本，同时性能和可靠性得到提升。

选用该方案的优势：

- 技术先进，控制器相邻之间高实时GOOSE信号传输，独立完成馈线自动化处理
- 高速的故障定位、故障隔离（小于500 ms），网络重构处理
- 故障隔离和非故障区域恢复一次完成，无需对开关多次重合，电网冲击大大减少

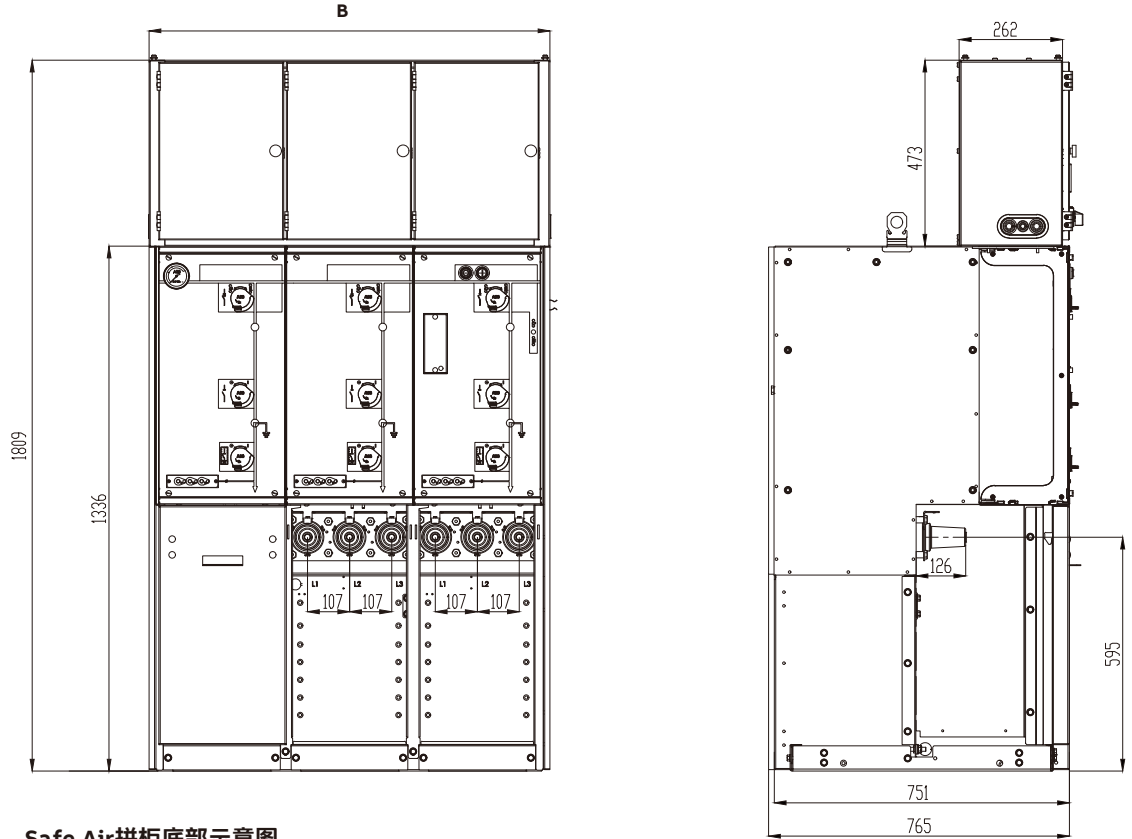
- 支持任意复杂拓扑结构，支持线路扩展和修改，仅需局部相邻之间修改配置，无需重新全局配置和测试，大大缩短工程调试时间
- 支持故障区域开关拒分故障，自动隔离上游开关，减少非故障区域停电，大大提高供电可靠性
- 支持运行方式任意改变，动态识别联络点
- 支持可靠的检修区识别，非检修区馈线自动化功能不受影响，大大提高馈线自动化可用性
- 无需额外通信附属设备即可组成可靠自愈光纤环网，大大降低系统及维护成本，提高系统可靠性
- 快速通信中断检测并发出告警，可靠的馈线自动化闭锁处理
- 支持独立网络通道接入子站主站系统，支持标准的IEC 101/4通信协议，信号接入方便快捷

基于网络保护的馈线自动化系统



# 7 外形及相关尺寸

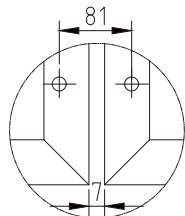
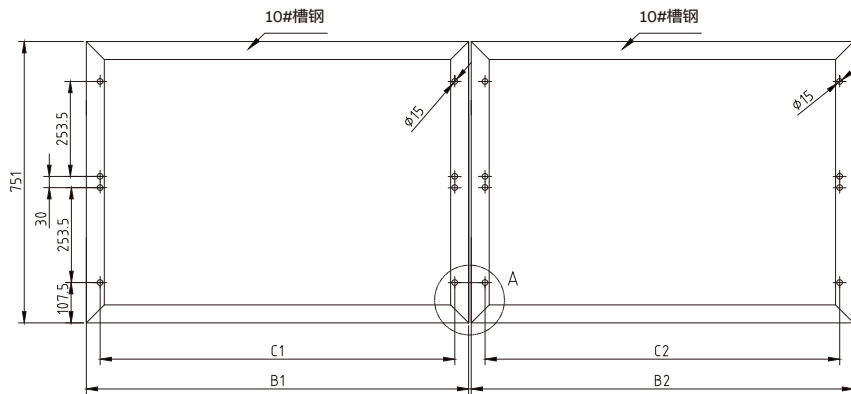
Safe Air CCV外形尺寸



Safe Air拼柜底部示意图

Safe Air 1-5组

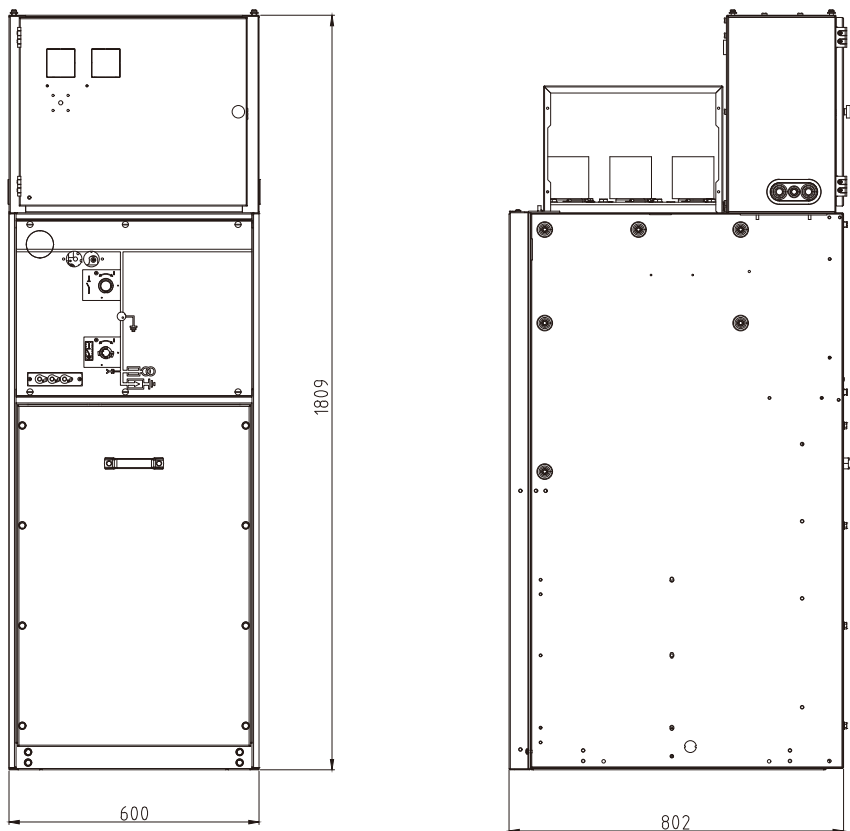
Safe Air 1-5组



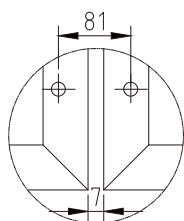
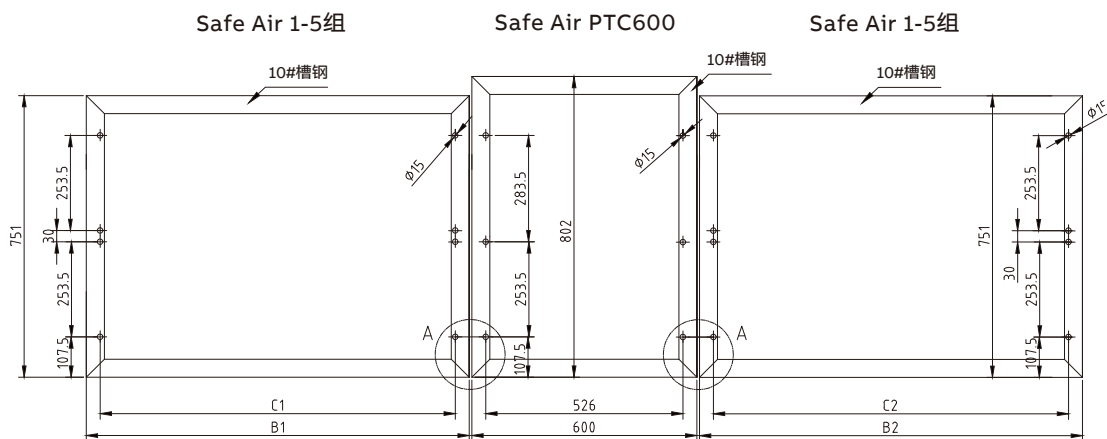
A放大

Unit	B	C
1路	371	297
2路	696	622
3路	1021	947
4路	1346	1272
5路	1671	1597

PTC外形尺寸



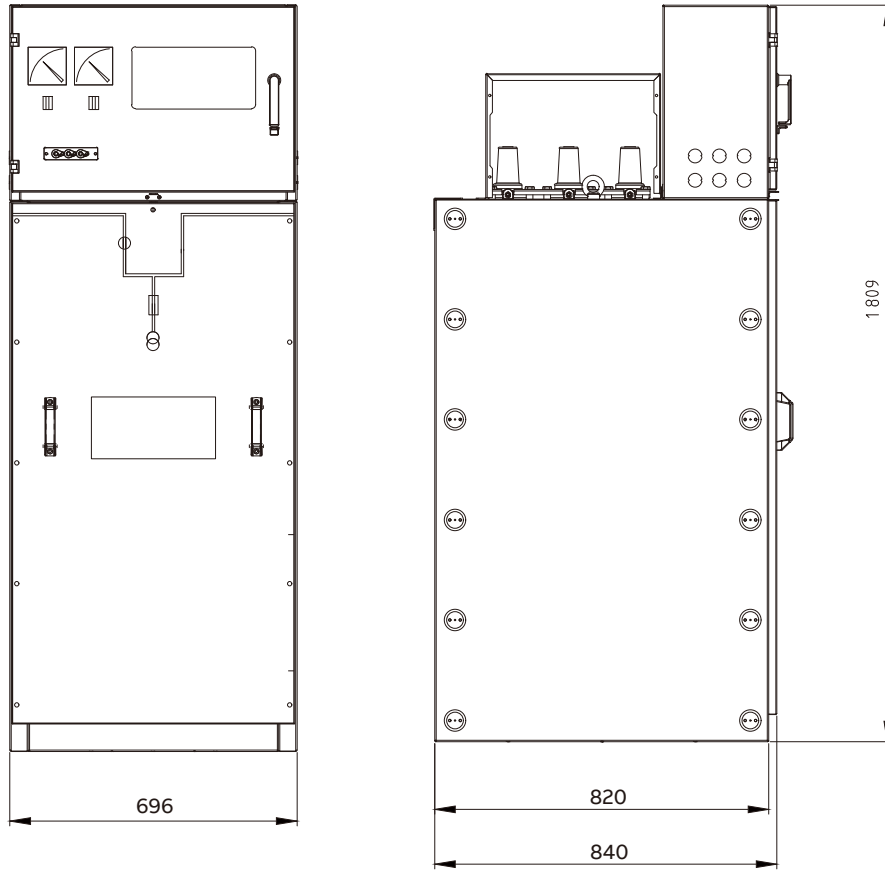
Safe Air拼柜底部示意图



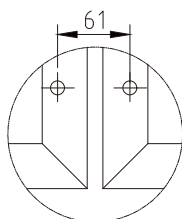
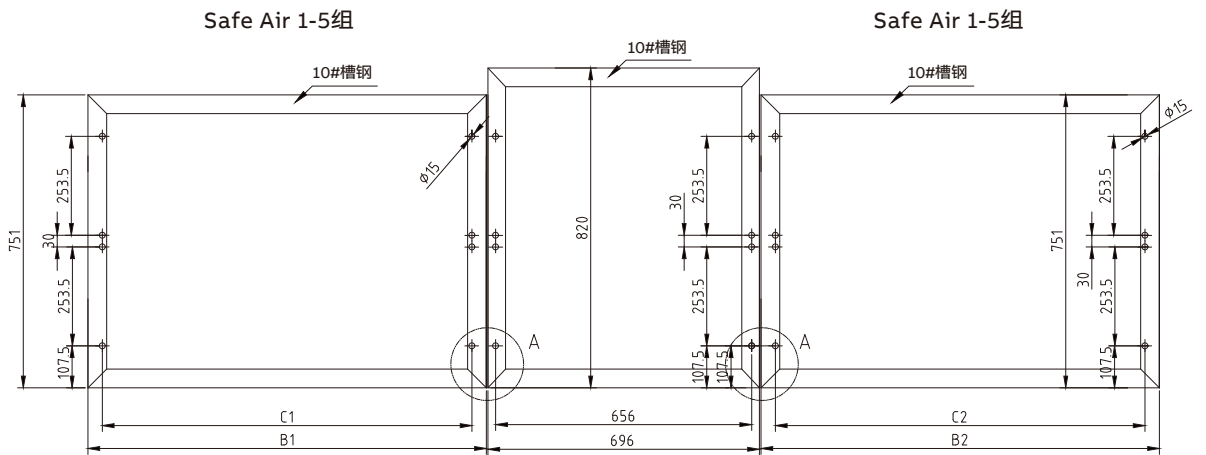
A放大

Unit	B	C
1路	371	297
2路	696	622
3路	1021	947
4路	1346	1272
5路	1671	1597

M/PT外形尺寸



Safe Air拼柜底部示意图



A放大

Unit	B	C
1路	371	297
2路	696	622
3路	1021	947
4路	1346	1272
5路	1671	1597

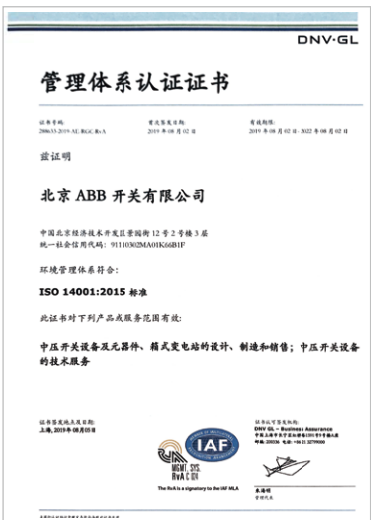
## 8 技术标准

IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications
IEC 62271-100	IEC 62271-100 High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers
IEC 62271-102	IEC 62271-102 High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 62271-200	IEC 62271-200 High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and upto and including 52 kV
IEC 62271-103	High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
GB/T 11022-2020	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB/T 3804-2017	3.6 kV ~ 40.5 kV高压交流负荷开关
GB/T 3906-2020	3.6 kV ~ 40.5 kV交流金属封闭开关设备和控制设备
GB/T 1984-2024	高压交流断路器
GB/T 1985-2023	高压交流隔离开关和接地开关

# 9 干燥空气绝缘的SafeRing/SafePlus Air 检验报告



# 10 ISO质量认证







## 北京ABB开关有限公司

北京市北京经济技术开发区景园街12号2号楼3层

邮编：100176

电话：010-8709 9199

## ABB中国服务中心

热线（国内）：400-820 9696

800-820 9696（仅针对固定电话）

热线（国际）：+86-21-3318 4688

联系邮箱：contact.center@cn.abb.com

[www.abb.com.cn](http://www.abb.com.cn)



ABB配电系统官方网站

• 中压产品及系统



ABB电气微信订阅号

- 新闻资讯
- 行业洞察
- 新品发布
- 成功案例



ABB电气中国微信服务号

- 会员中心
- 样本资料中心
- 线上线下会议中心
- 在线客服