

产品说明书

Safe Air 12 kV 630 A

干燥空气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12 kV应用，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

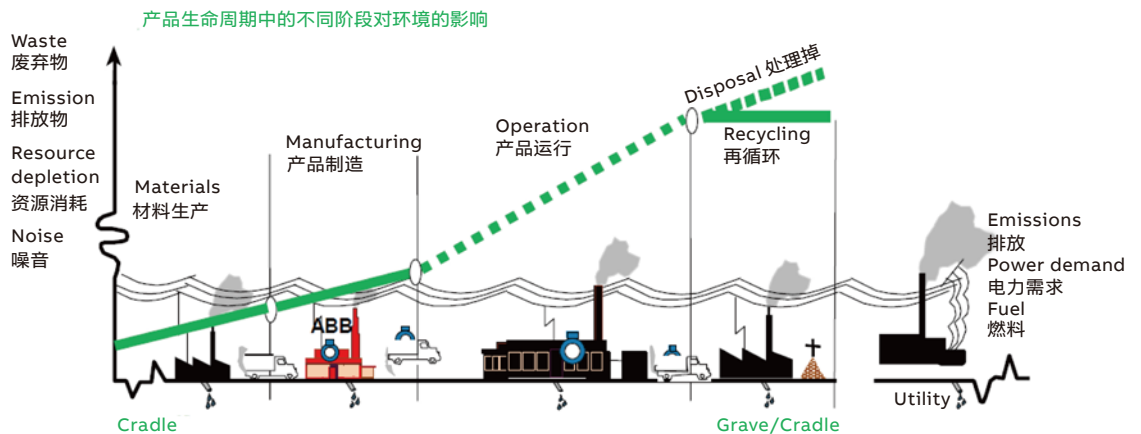
- 提供低碳、绿色、环保的解决方案**
- 多达5个单元的共气室解决方案**
- 灵活的配置方案，可选标准、半模块化或全模块化配置**
- 紧凑型结构设计，占用空间小且重量轻**
- 可选配丰富的数字智能监测和诊断功能**

目录

1. Safe Air产品概述	04
2. 技术参数	06
3. SafeRing/SafePlus Air	07
4. Safe Air标准化方案	15
5. Safe Digital环网柜数字智能解决方案	16
6. 智能分布式解决方案	20
7. 辅件	21
8. 外形及相关尺寸	26
9. 技术标准	29
10. 检验报告	30
11. ISO质量认证	31

1 Safe Air产品概述

- ABB公司的愿景：“作为世界知名的工程公司，我们以可持续的方式帮助客户高效地使用电力和提升工业生产率，同时降低对环境的影响”
- 在《京都议定书》中，SF₆气体是受到限制的温室气体。一些国家和地区对温室气体的使用提出了控制措施。如澳大利亚推出的清洁能源未来计划，欧盟也对氟气体的相关规定进行修订，要求相关机构在2020年前提交可行的SF₆气体的替代技术方案
- 所以，寻找SF₆的替代气体迫在眉睫。但在使用SF₆的替代气体时，不能牺牲开关设备的可靠性、安全性和运行连续性等电气性能的要求。同时应考虑在产品的全生命周期内对环境的影响更小
- 根据“产品生命周期内对环境影响的评估研究”（该报告由ABB和几家国际知名公司共同研究完成），环境效应包括：环境产物的消耗及向环境的排放。环境产品包括：矿物能源、原油等；环境排放物包括：固体废弃物、废气、污水等



产品特点

- 绿色环保

Safe Air的环保不仅

从产品本身，更从产品的整个生命周期进行考虑。产品采用绿色环保的干燥空气作为绝缘介质，同时，尽量避免使用不可降解的热固性材料，而使用可以重复利用的热塑性材料，做到了整个生命周期内对环境的影响更小

- 高可靠性/ 高安全性:

所有高压带电部分密封在以干燥空气为绝缘介质的气室内，气箱可靠接地，保证操作人员不会触及高压带电部件；绝缘介质状态可监视，并且可在现场调整；开关具有可靠的泄弧通道，通过了20 kA/1 s的内部燃弧实验；电缆室盖板和开关状态具有可靠的机械连锁。

- 工艺成熟

为了保证焊接可靠，所有焊接由计算机控制的ABB机器人进行。封装的干燥空气气室为一个密封的系统，其使用寿命高于30年。年泄漏率不大于0.05%。

- 环境影响小

所有高压带电部分均位于防护等级为IP67的不锈钢气室内，可安装于潮湿、多沙、多尘、盐污、箱式变电站等场所。

- 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^{注1)}

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^{注1)}

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
- SF₆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

		V模块	C模块	PTC模块
		真空断路器	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	
短路关合能力	kA	50	50	
- 接地开关		50 (5次)	50 (5次)	
电寿命		E2/E2	E3	
机械寿命	次	10000/5000	5000	
- 隔离/接地开关		3000/3000	3000/3000	3000/3000
机械操作顺序		O-0.3 s-CO-3 min-CO/ O-3 min -CO-3 min-CO		

*: 可满足1.1 Ir

Safe Air根据颁布的IEC标准: IEC 62271-1、IEC 62271-200、IEC 62271-103、IEC 62271-102、IEC 62271-100, 和GB标准: GB/T 11022-2020, GB/T 3906-2020, GB/T 1985-2014, GB/T 3804-2017, GB/T 1984-2014等标准进行测试。

3 SafeRing/SafePlus Air

3.1 SafeRing Air

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

3.2 SafePlus Air

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。

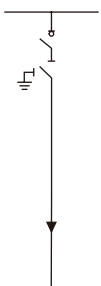
SafePlus Air通过扩展套管和扩展连接母线实现开关柜的半模块化或全模块化组合。

外部母线组件须在现场安装在开关设备上。

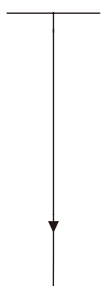
对于变压器保护，SafePlus Air使用真空断路器配合保护继电器。

配网自动化终端可以和SafePlus Air一起提供。

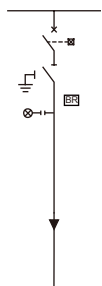
负荷开关模块: C



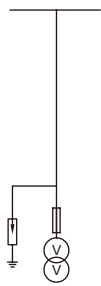
直接电缆连接模块: D



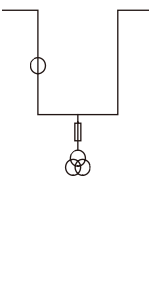
真空断路器模块: V



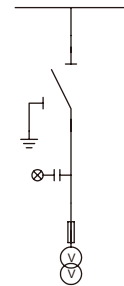
PT 模块



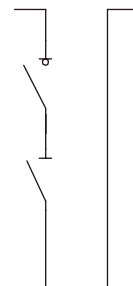
计量模块: M



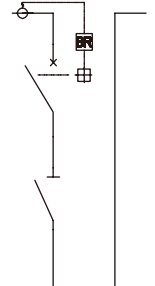
带三工位隔离 / 接地开关的 PT 模块: PTC



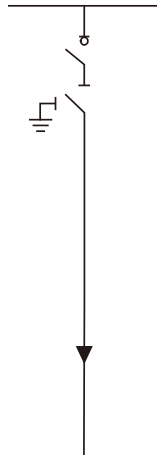
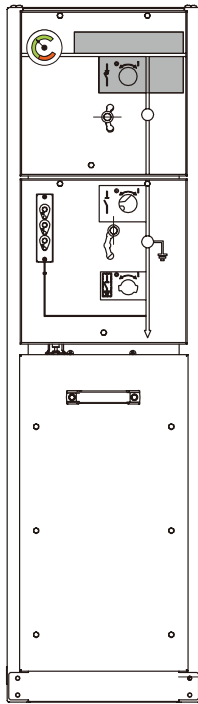
母线分段开关模块 (真空负荷开关)



母线分段开关模块 (真空断路器开关)



3 SafeRing/SafePlus Air



3.2.1 C-负荷开关模块

标准配置

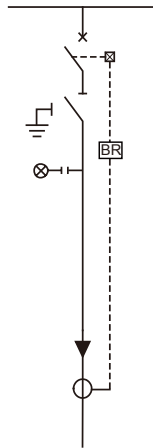
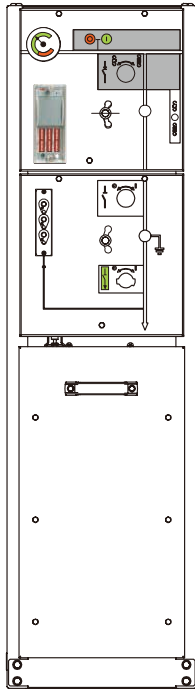
- 真空负荷开关与单独的三工位隔离/接地开关
- 两个单独的弹簧机构分别操作真空负荷开关和隔离/接地开关
- 负荷开关，隔离开关与接地开关的开关位置指示
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，630 A
- 带电指示器，指示电缆出线套管带电
- 标准电缆室盖板，带有与接地开关的联锁
- 母线，630 A
- 接地母线

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124 mm高的二次小室
- 开关柜顶部的470 mm高的低压箱



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

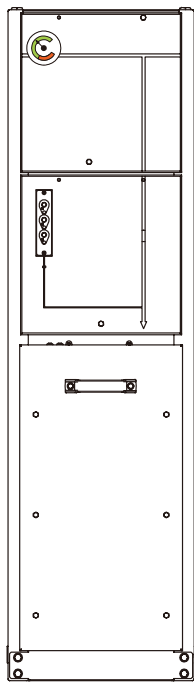
可选附件

- 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124 mm高的二次小室
- 开关柜顶部的470 mm高的低压箱

3 SafeRing/SafePlus Air



3.2.3 D-直接电缆连接模块

标准配置

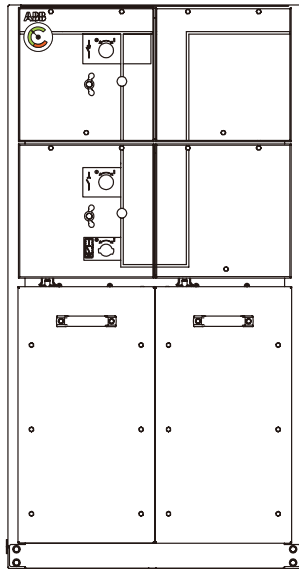
- 位于前部水平布置的400系列螺栓型电缆出线套管，带有供带电指示器用的分压电容
- 主母线，630 A
- 接地母线
- 带电指示器

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124 mm高的二次小室
- 开关柜顶部的470 mm高的低压箱



3.2.4 SIBr-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

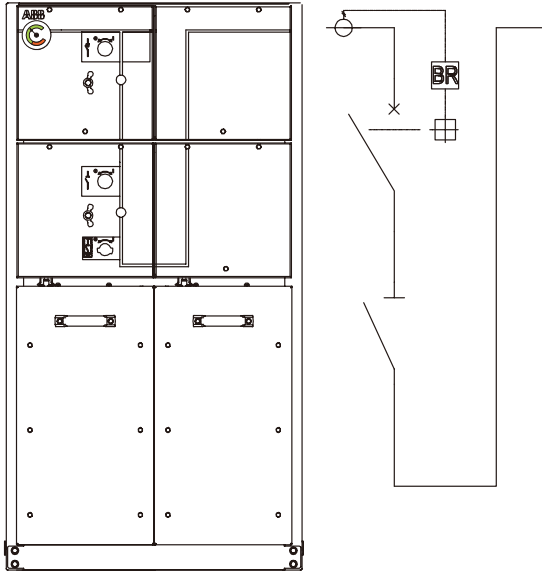
可选附件

- 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124 mm高的二次小室
- 开关柜顶部的470 mm高的低压箱

3 SafeRing/SafePlus Air



3.2.5 SvBr-母线分段开关模块（真空断路器）

标准配置

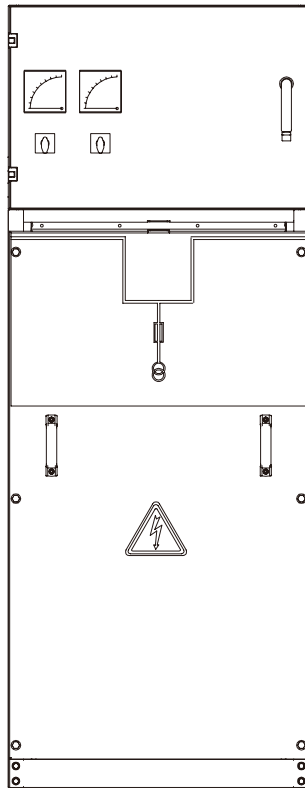
- 真空断路器用两工位双弹簧操作机构
- 真空断路器下部隔离开关
- 隔离开关单弹簧操作机构
- 真空断路器和隔离开关机械联锁
- 真空断路器和隔离开关位置指示
- 对于所有的开关功能，都在面板上有方便的加装挂锁装置
- Sv与母线提升柜Br相连，共同占用两个模块宽度
- 母线630 A

可选附件

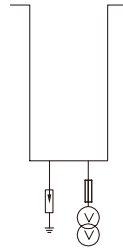
- 短路与接地故障指示器
- 真空断路器电动操作
- 真空断路器辅助节点
- 隔离开关辅助节点
- 断路器跳闸信号
- 合分闸线圈
- 保护继电器 REF 611/615
- 电流互感器（CT）
- 外部母线

二次装置可装设于

- 开关柜顶部的124 mm高的二次小室
- 开关柜顶部的470 mm高的低压箱



* M/PT柜为空气绝缘开关柜，CT/PT位于空气绝缘的高压室内



3.2.6 M/PT-计量/PT模块

计量柜-M

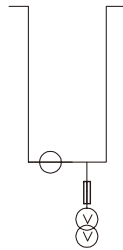
标准配置

- 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
- 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

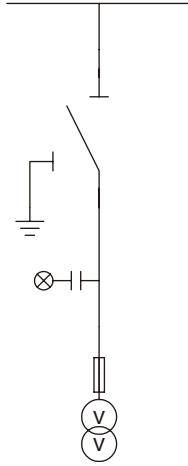
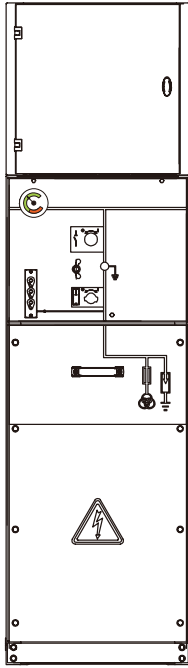
标准配置

- 2只电压互感器
- 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
- 电压互感器
- 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
- 470 mm高的低压箱

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。

- * 三工位隔离/接地开关位于干燥空气作为绝缘介质的不锈钢气室内，PT位于下部空气绝缘的高压室内。
- * PTC-500用于最大容量为1000 VA的PT柜，PTC-696用于最大容量为3000 VA的PT柜。

4 Safe Air标准化方案



产品特点

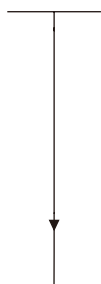
- 绿色环保
全球温室潜能值（GWP）为0，整个寿命周期内对环境的影响最小。
- 安全可靠
通过零表压绝缘试验，极端情况下，可在一个大气压（1.0 bar）短时正常运行；带电部件全密封，不受运行环境影响。
- 使用灵活
各功能单元灵活使用，可最多五单元共气箱；可侧边扩展连接，亦可顶部扩展连接。

• 标准化设计

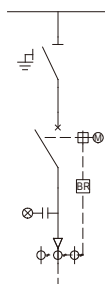
满足国网环网柜（箱）标准化设计要求，环网柜断路器V柜隔离接地开关在母线侧，单气箱V/D柜宽420 mm，共箱柜宽度 $370*n+50$ ($n \leq 5$) mm，PTC柜宽600 mm，深度850 mm，高度2000 mm，包含350 mm低压箱。

环网箱4组全断路器方案宽度3200 mm，6组全断路器方案宽度4000 mm，深度1150 mm，高度2300 mm。

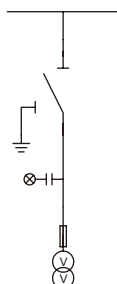
直接电缆连接模块：D



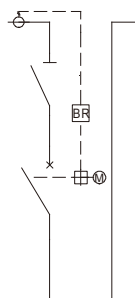
真空断路器模块：V



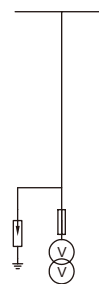
带三工位隔离 / 接地开关的 PT 模块：PTC



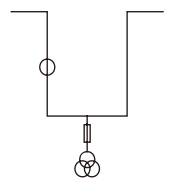
母线分段开关模块（真空断路器开关）



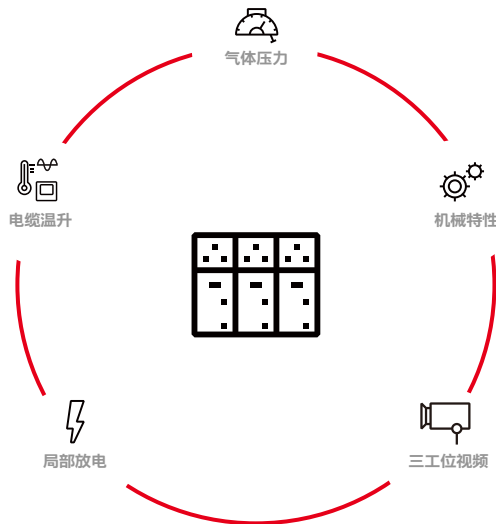
PT 模块



计量模块：M



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。



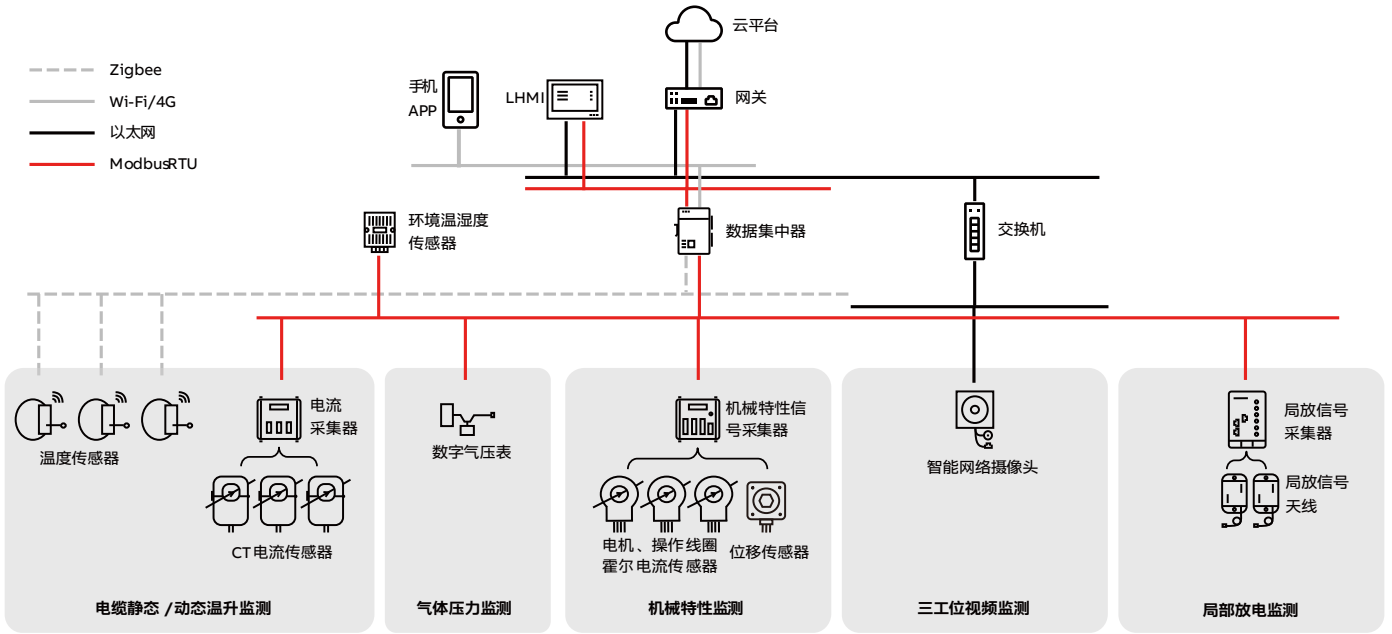
降低全生命周期运营成本

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。



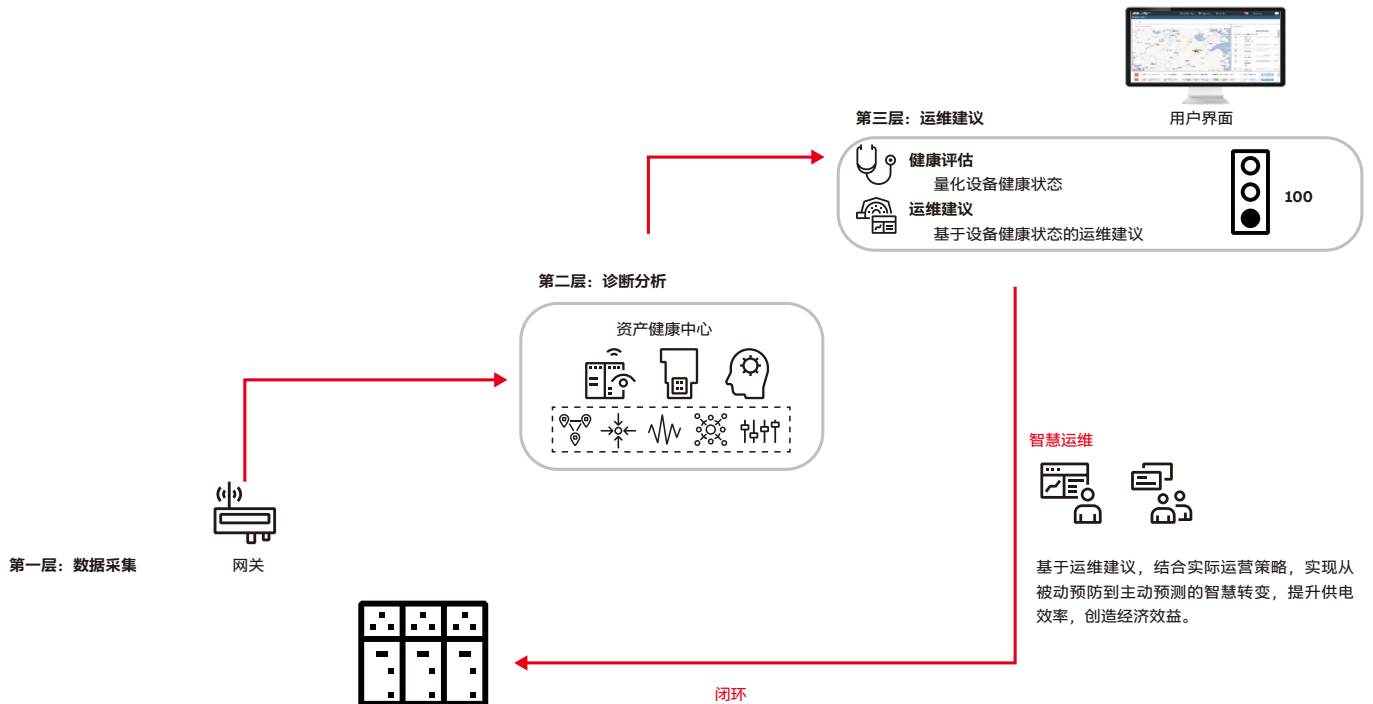
注意:
 * 结构图展示为一般解决方案, 具体配置以实际应用为准
 * 手机APP为本地解决方案, 使用时需与数据集中器的Wi-Fi连接

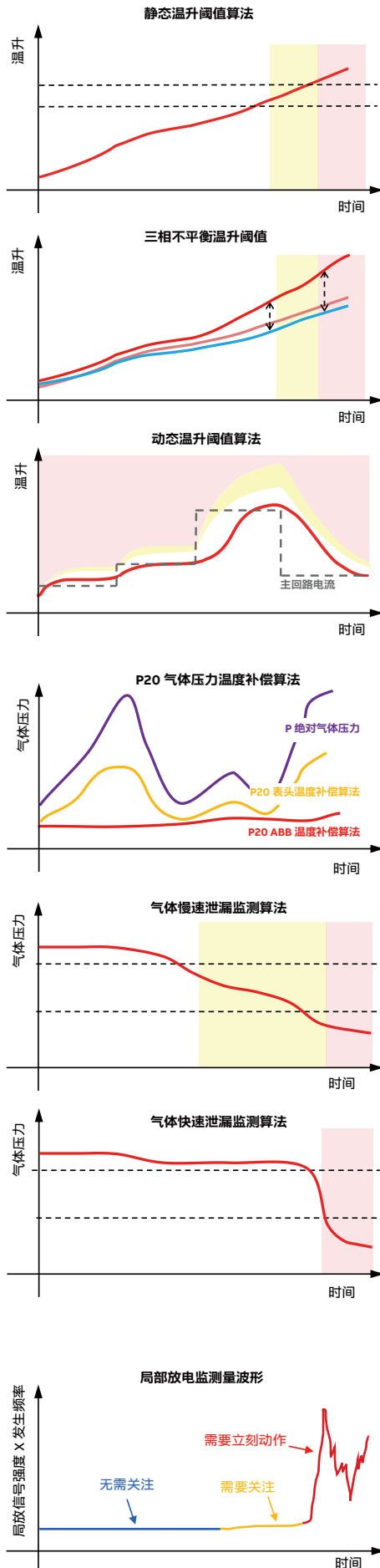
成熟灵活的工程应用方案配置

- 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《3.6 kV~40. kV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，结合环境温度湿度传感器，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。

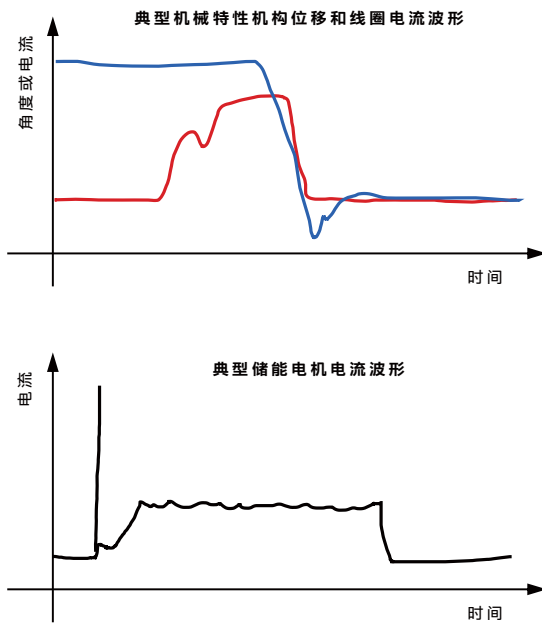
- 实时气体状态上传功能
- 通过温度补偿算法，精准补偿20°C下的气压压力数值P20，完全适应季节的变化，全天候精确气压数据采集
- 实现慢速泄漏，气压异常监测预警和报警
- 实现快速泄漏瞬时报警
- 对绝缘气体密度、压力和泄露率的在线监测实现有效管理



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电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

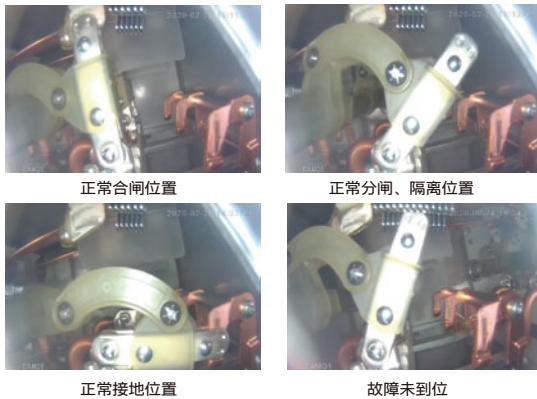
正如无法找到完全一样的两片树叶一样，每台环网柜的机构特性都不可能完全一致，通过差异化的阈值标定机制，可以为每台环网柜生成独有的阈值参数表，更精准地识别潜在故障的发生。

• 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

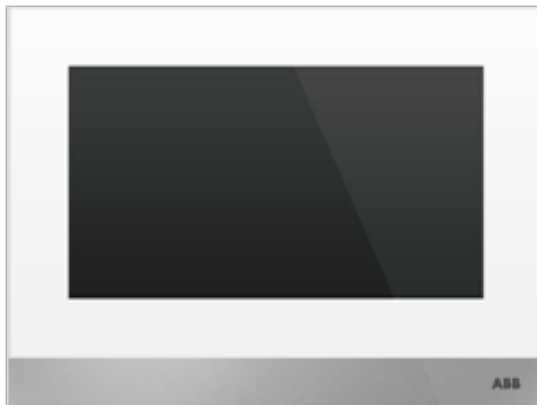
提取机构操作波形（运动和电流）的特征参数，可以对环网柜的早期故障进行识别和预测，发现潜在故障，提高设备运行的安全可靠。



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控，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

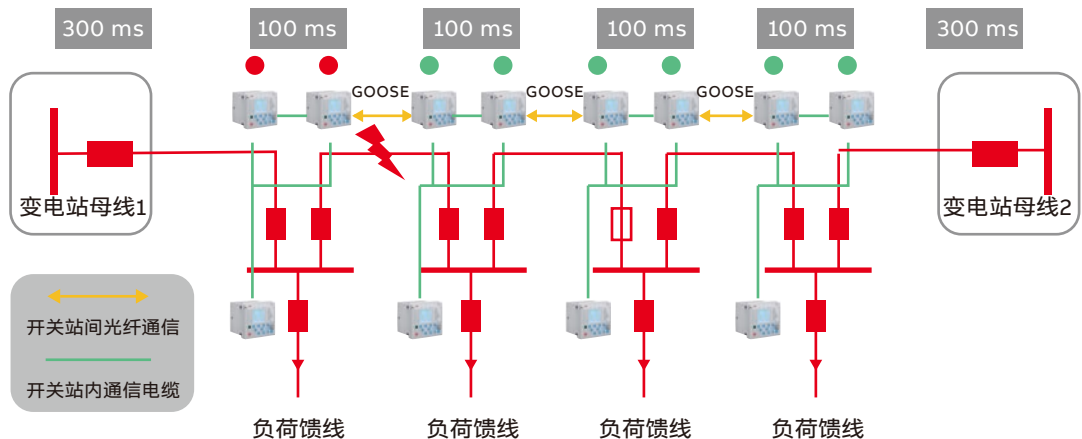
ABB基于GOOSE机制开发了智能分布式的配网自动化解决方案。该方案的实现主要依靠配网开关设备所配的智能控制器REF615/REC615以及通信网络实现，支持各种配电拓扑网络，有效降低系统的复杂性和成本，同时性能和可靠性得到提升。

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 辅件

5.1 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5.2中找到。

带自供电式继电器的变压器保护

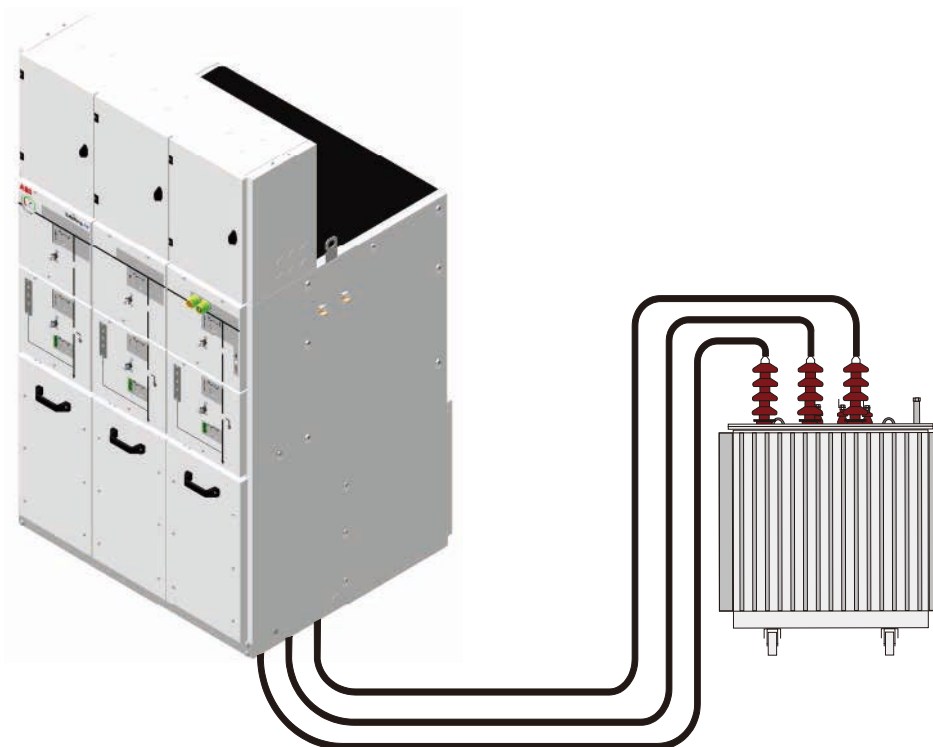
- 继电器型号ABB REJ 603

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



5.2 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 $I >$ ：

定时限动作电流 $0.9 \sim 2.5 \times I_s$ ，分为31段；

动作时间 $0.05 \sim 3$ 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 $I >>$ ：定时限动作电流 $1 \sim 20 \times I_s$

动作时间 0.04 s ~ 3 s

接地故障保护

低定值段保护 $I_0 >$ ：

定时限动作 $0.9 \sim 2.5 \times I_s$ ，分为31段；

动作时间 $0.05 \sim 3$ 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 $I_0 >>$ ：定时限动作电流 $1 \sim 20 \times I_s$

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
- 独有机壳设计支持多种拼柜安装方法；可插拨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。

.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，大量用于配电网络、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。

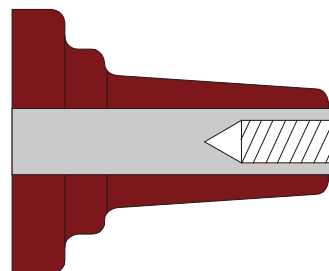
其形式为：C型接口的螺栓式套管 $I_n=630\text{ A}$ ，M16螺栓（公制螺纹规格：M16X2）在SafeRing/SafePlus Air中，电缆连接套管用于所有模块上的标准电缆接口和顶出扩展母线连接的标准接口。

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）

5.4 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

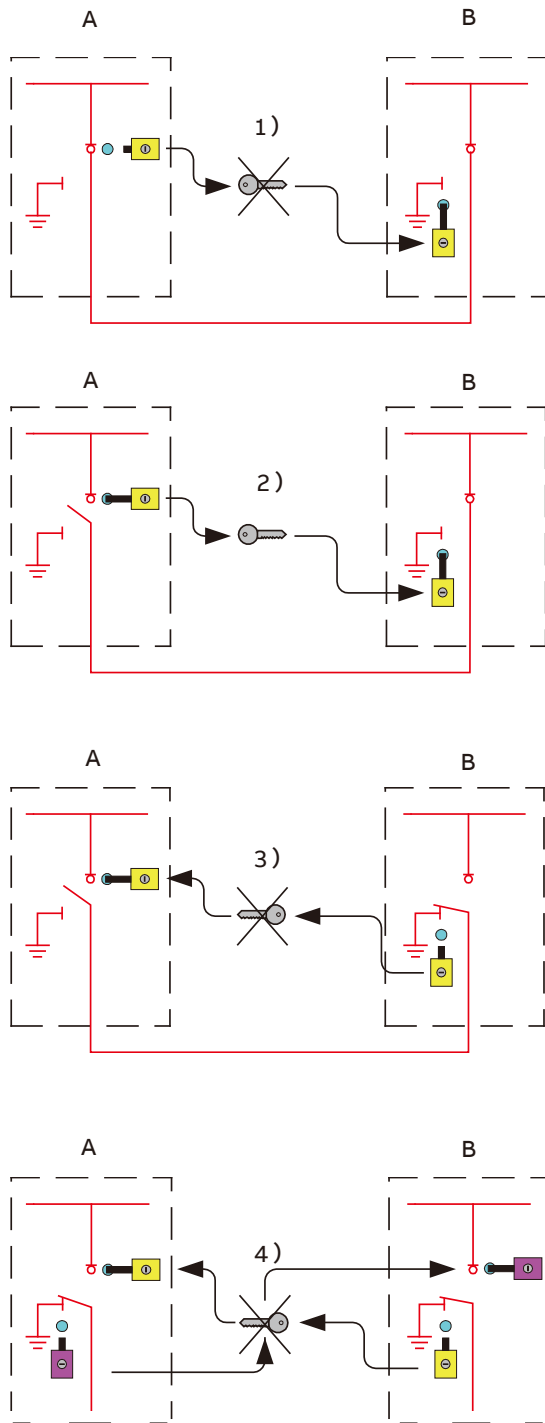
SafeRing/Plus Air可与电容式电压指示器系统一起提供。电压指示器显示套管是否带电，其上的插口可用于核相。

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



5.5 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:

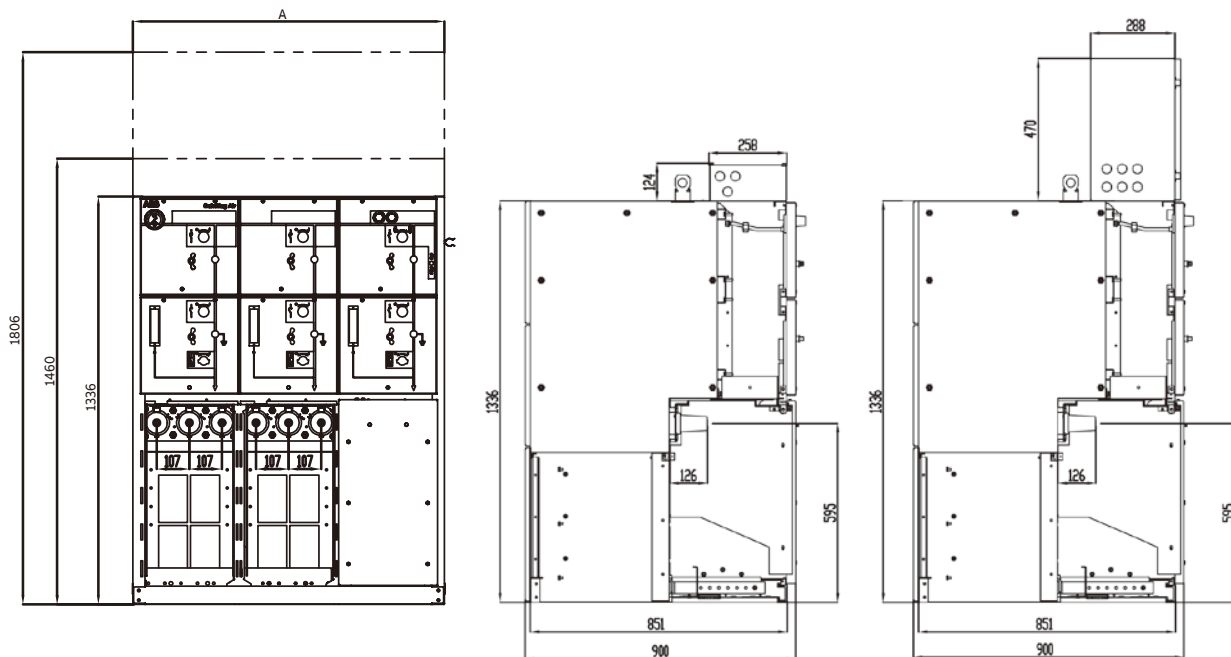
A柜与B柜用电缆互相连接。联锁的目的是防止接地开关闭合, 除非另一开关设备上的负荷开关锁定在断开位置。

- 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。

8 外形及相关尺寸

SafeRing/SafePlus Air CCV外形尺寸

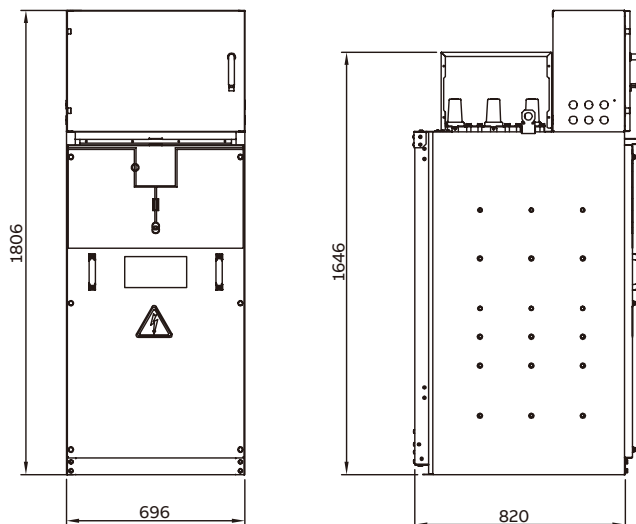


Unit	A
1路	371
2路	696
3路	1021
4路	1346
5路	1671

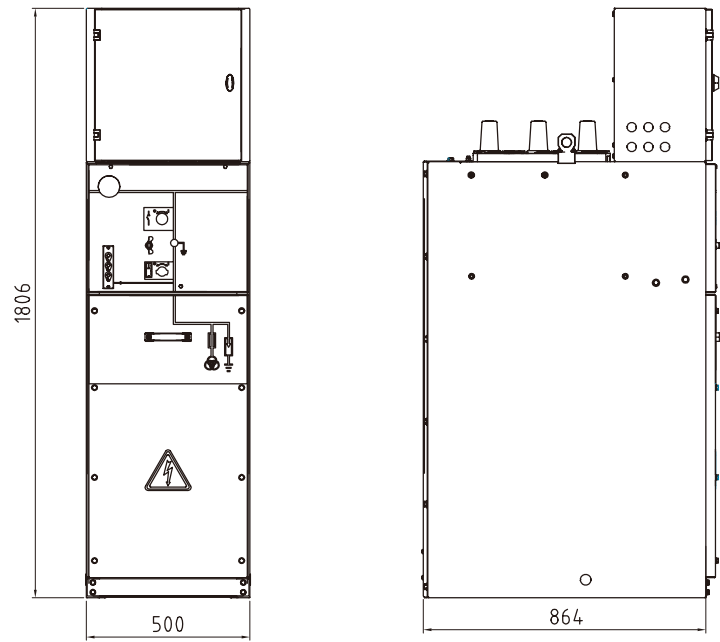
带有124 mm高的二次小室的柜体

带有470 mm高的低压箱的柜体

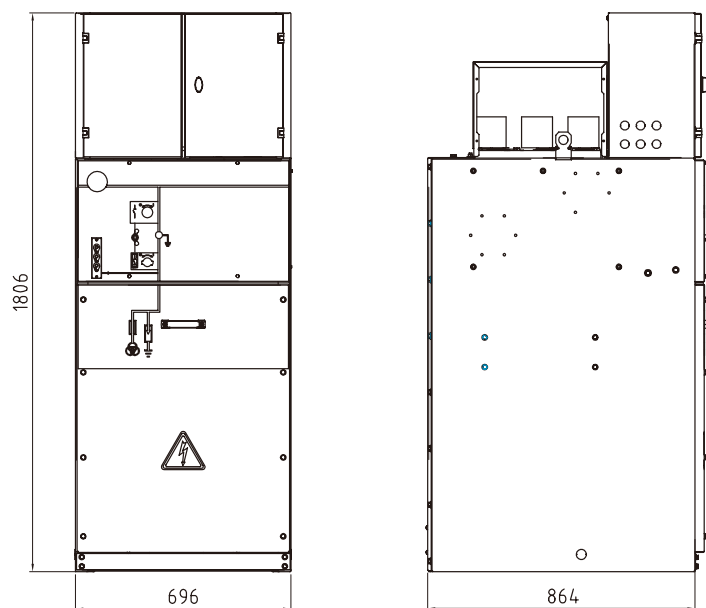
SafeRing/SafePlus Air M/PT柜外形尺寸



SafePlus PTC-500柜外形尺寸

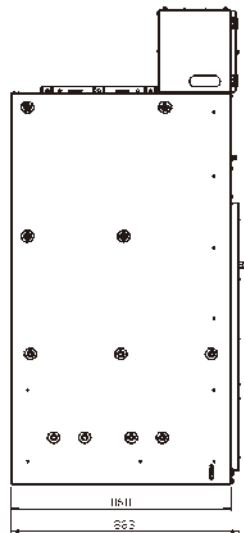
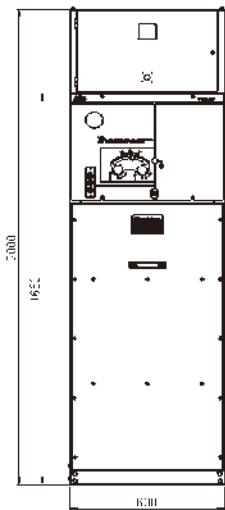
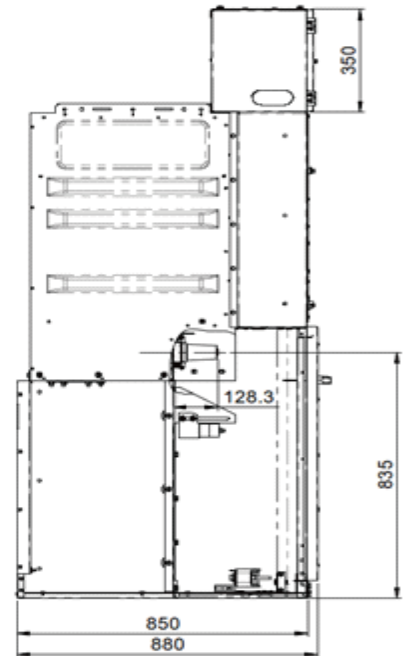
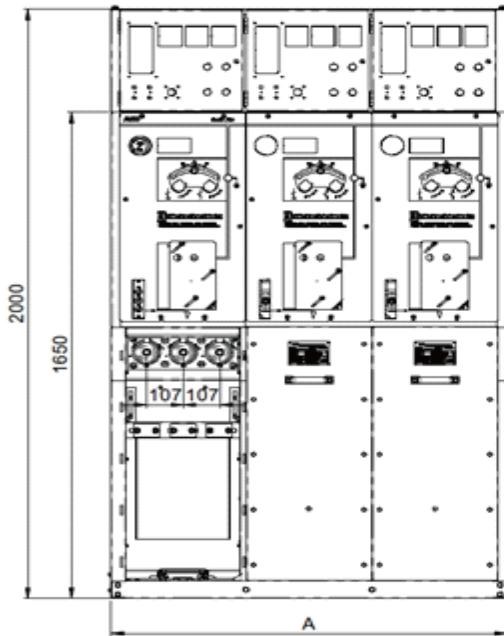


SafePlus PTC-696柜外形尺寸

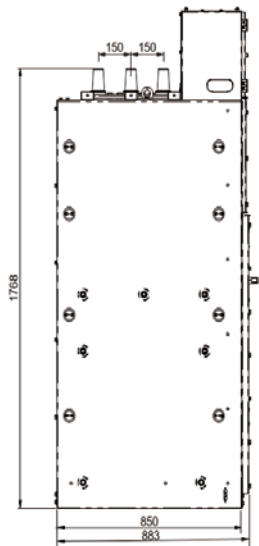
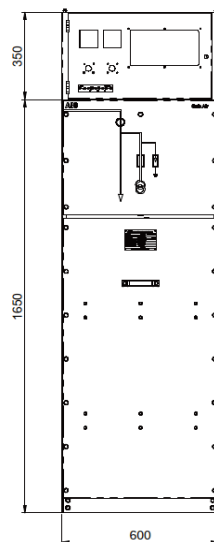


1.2 尺寸图

Safe Air 标准化方案



Safe Air PTC



Safe Air - M

Safe Air 标准化方案

柜体尺寸

宽度 - 单气箱 (D/V)	mm	420
宽度 - 共气箱	mm	370 x n + 50 (n≤5)
宽度 - PTC	mm	600
宽度 - M	mm	600
深度	mm	850
高度	mm	2000 (柜高 1650+ 低压箱 350)

9 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 11022-2011	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 1984-2014	高压交流断路器
GB/T 1985-2014	高压交流隔离开关和接地开关

10 干燥空气绝缘的SafeRing/SafePlus Air 检验报告



11 ISO管理体系认证

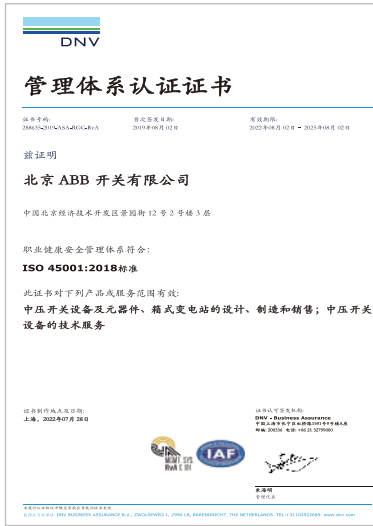
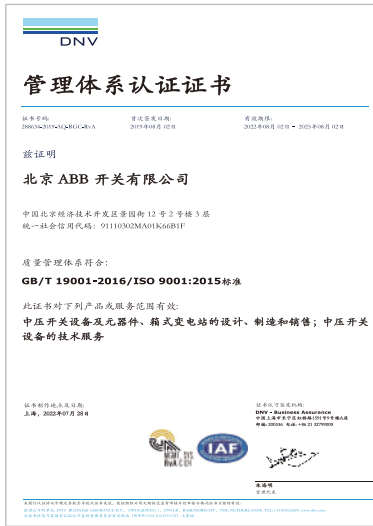
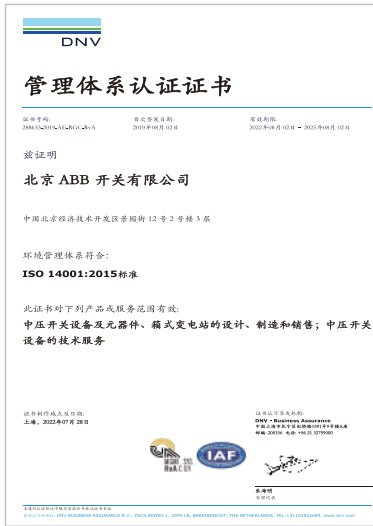
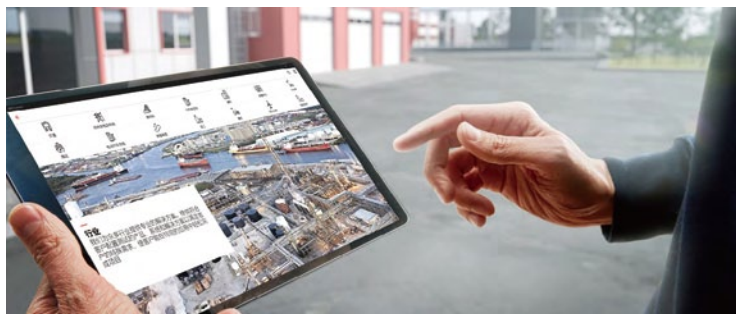


ABB Connect

您的一站式数字化助理



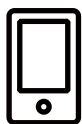
安装使用 ABB Connect app, 您可以随时随地便捷地获得和分享 ABB 电气各种资料与信息; 更有在线客服, 全天候答疑; 贴心高效的一站式数字化助理就在身边。



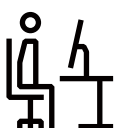
一站式资料库: 产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、EPLAN 部件库、视频、证书、报告、CAD 图等海量内容, 随时随地零时差满足您的需求!



强大搜索功能: 海量内容并不难搜索, 多维度高级筛选、A-Z 产品浏览搜索功能等, 查找资料很便捷!



轻松微信分享: 再大的文件, 都可以从 app 直接复制 URL 粘贴到微信里, 轻松转发分享!



快速客服应答: 在线客服机器人小 E 拥有“百事通”信息库, 应对日常问题迅速自如; 同时可一键转人工客服, 更多“智囊团”及时解答您的问题!

- ABB Connect 可在 Windows 10、iOS 及 Android 设备上使用, 工作上推荐使用电脑安装更得心应手。

- 了解更多具体功能及下载 ABB Connect app, 请点击以下网页链接:

https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm_source=doc&utm_medium=doc

同时可以扫二维码了解:



ABB Connect

