



Viper[®]-ST

固体绝缘分相操作重合器

提供单相或三相运行的过电流保护

G&W Electric
Engineered to order. Built to last.

重合器创新领导者

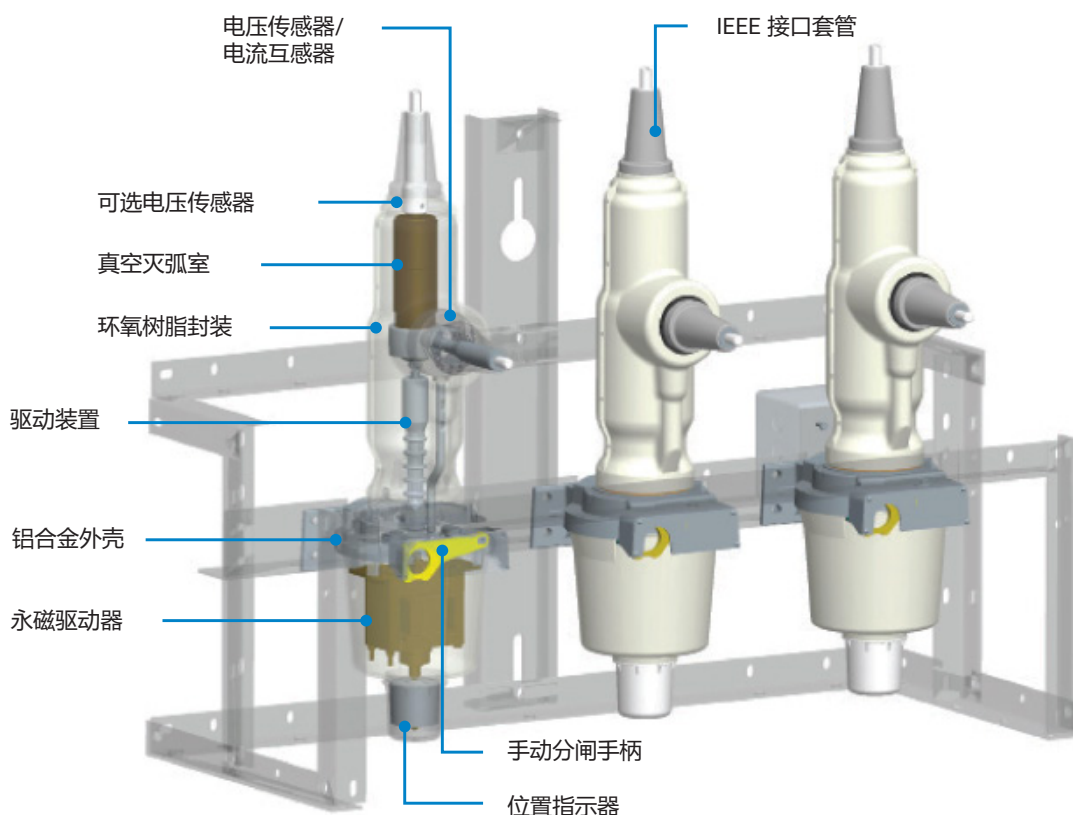
作为北美重合器领域的领军企业，G&W Electric 提供最全面的中压重合器产品线。凭借超过 115 年的行业经验，Viper-ST 重合器采用最新技术，为电压高达 40.5 kV 的电力系统提供可靠、免维护的过电流保护。该产品提供多种安装方式，包括杆装、变电站安装和垫装等配置选项，可满足广泛的应用需求。

Viper-ST 概述

Viper-ST 重合器结合了久经时间考验的电子控制式真空故障灭弧室的可靠性与固体绝缘设备的免维护优点。

该重合器提供灵活的电压等级选择，范围从 15.5kV 至 40.5kV，并具备三种独特的机械操作模式。

- 单相跳闸/单相闭锁
- 单相跳闸/三相闭锁
- 三相跳闸/三相闭锁



Viper-ST 重合器本体 (不含绝缘子) 的等轴测视图

优势

可靠性能

- 使用久经考验的环氧树脂完全包封真空灭弧室
- 提供优异的绝缘性能，同时实现全屏蔽结构
- 所有模块均经过紫外线防护处理，且 100% 经过出厂局部放电测试
- 采用最新的永磁驱动器技术
- 断路器和驱动器组件经过 10000 多次机械操作测试，确保较长的使用寿命

操作安全性

- 真空灭弧室和所有带电部件都密封在固体绝缘极柱内
- L 形和 Z 形模块设计具有安装灵活性
- 模块本体完全接地，实现全绝缘结构，确保操作人员安全并为野生动物提供额外保护
- 可用绝缘操作棒操作的手动分闸和闭锁手柄，防止控制或远程误操作
- 带有真机械闭锁的手动分闸手柄进一步防止意外合闸操作
- 开关触点指示器可验证触点位置
- 触点状态和闭锁状态也可在控制器上验证

应用灵活性

G&W Electric 提供定制化的重合器设计咨询服务。我们的工程师将为您提供满足您特定需求的设计方案。我们可以为客户提供定制化控制柜、重合器框架和 4 级抗飓风设计方案。

- 设备适用于架空、变电站和垫装应用
- 杆装设备可配置一个水平绝缘子、一个垂直绝缘子，或两个水平绝缘子
- 采用 IEEE 386 标准接口套管，可使用长寿命硅橡胶绝缘子用于架空应用，或使用肘型连接器用于垫装和/或立管应用
- 标配可拆卸式硅橡胶绝缘子用于架空应用，便于现场更换损坏的绝缘子
- 在高污染地区可使用更高外部绝缘水平 (BIL) 等级的绝缘子，必要时可现场改装

免维护

- 固体绝缘极柱确保免维护安装
- 与永磁驱动器操作相关的电子设备位于控制器内

易于操作

- 兼容 SEL-651R、Beckwith M-7679 和 ABB RER620 控制器
- 提供即装即用选项

作为重合器领域的领军供应商，我们为创新、可靠性和多功能性设定了行业标准。我们先进的重合器解决方案专为满足电力系统不断发展的需求而设计，在广泛的应用场景中提供无与伦比的性能。从配电网到可再生能源集成，我们的重合器在各个层面都能提供精确的保护和控制。凭借业内最全面的电压登记产品线，我们提供定制化解决方案，帮助客户增强电网韧性、优化效率并从容应对未来的挑战。选择与我们合作，即可获得尖端技术和卓越的重合器专业技术支持。27kV Viper-ST 重合器采用中心安装框架。

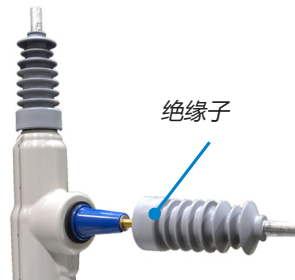


Viper-ST 工作原理

Viper-ST 重合器通过内置双比率电流互感器和电压传感器监测线路。该装置由外部 120V 交流或 48/125V 直流电源供电，重合器机构的操作能量直接来自控制器。

固体绝缘模块

Viper-ST 模块采用 IEEE 386 标准套管接口制造。所有架空应用均标配可拆卸式硅橡胶绝缘子。如果由于高海拔或当地环境条件（例如沿海环境）而需要更高等级的外部 BIL 等级，可以初始配置更高等级的绝缘子，或由工作人员在现场进行改装。对于全绝缘的垫装应用，可选配 600A 标准套管或 200A 深井套管（最高 27kV）。



硅橡胶绝缘子可拆卸，便于现场更换受损绝缘子或升级更高外部 BIL 水平。

集成电流和电压

- 每个模块内部封装有 1000/500:1 双比率电流互感器。另可选配 400/200:1 双比率电流互感器，用于较低电流检测。
- 电流互感器精度为 $\pm 1\%$ 。
- 每个模块内部封装有低能耗模拟 (LEA) 电容式电压传感器。在 -20°C 至 $+40^{\circ}\text{C}$ 温度范围内精度为 $\pm 2\%$ ，在 -60°C 至 $+65^{\circ}\text{C}$ 温度范围内精度为 $\pm 4\%$ 。电压检测相角精度在整个温度范围内保持在 $\pm 1^{\circ}$ 。

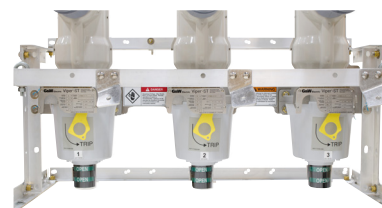
Accusense® 电压传感器

Accusense 电压传感器是计量级电压检测解决方案，使用户能够收集监测和优化电网电力所需的关键电压数据。Accusense 电压传感技术无需使用传统的电压互感器进行计量，可通过 Viper-ST 重合器作为现场就绪型解决方案使用。

Accusense 电压传感器已通过 IEC 60044-7:1999 标准测试，符合 0.5 级精度要求（幅值 $\pm 0.5\%$ ，相位 $\pm 0.344^{\circ}$ ）。其额定工作电压高达 38kV、BIL 225kV、工作温度范围为 -40°C 至 $+65^{\circ}\text{C}$ ，无需比率修正系数。

手动分闸操作

- 使用绝缘操作棒的手动分闸手柄可根据控制器设置使选定相位或全部三相跳闸并闭锁，在手柄复位前禁止任何本地或远程合闸操作
- 复位后，可通过控制器进行合闸操作
- 触头位置指示器显示每相触头的分合状态，各相状态也在控制器上显示
- 手柄可从地面操作



分闸位置

失压线路操作

- 永磁驱动器系统的独特设计可在交流电源丢失或中断时实现本地和远程操作
- 失压线路操作功能允许重合器使用控制器内蓄电池的直流电源进行操作



合闸位置

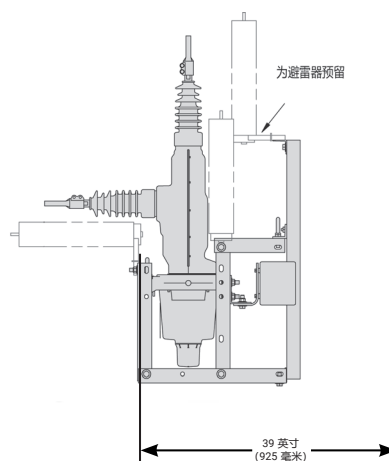
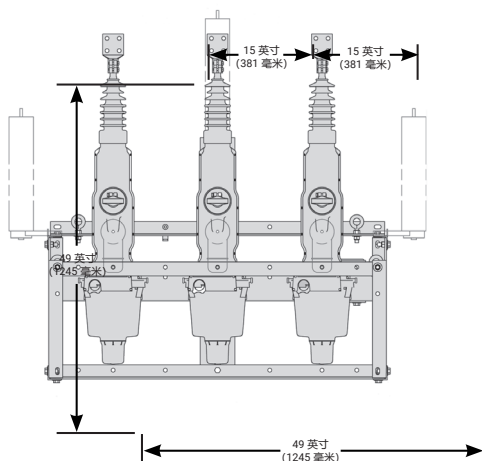
Viper-ST 重合器配置

杆装中心支架 (图示为 15kV) *

- 标配铝制中心安装支架。也可选配镀锌钢或不锈钢支架。
- 框架可设计集成现场就绪配件，如电压互感器和避雷器。

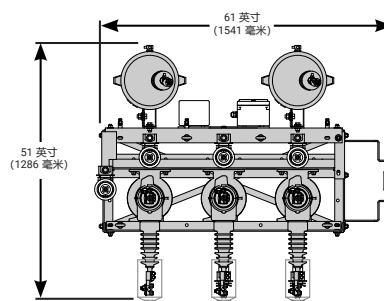
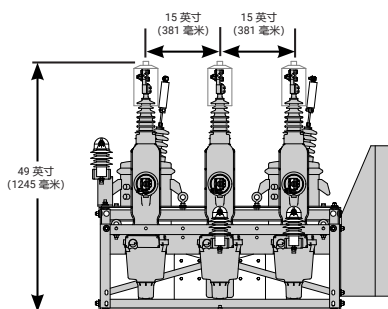


15kV 杆装中心型 Viper-ST 重合器



支臂框架 (图示为 15kV) *

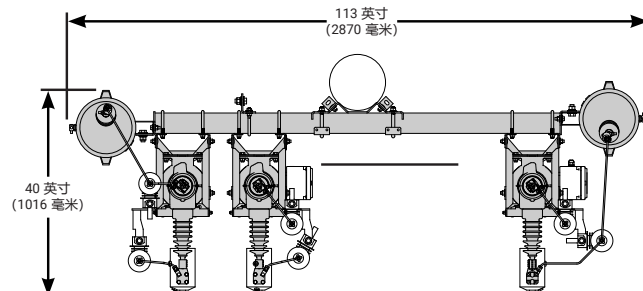
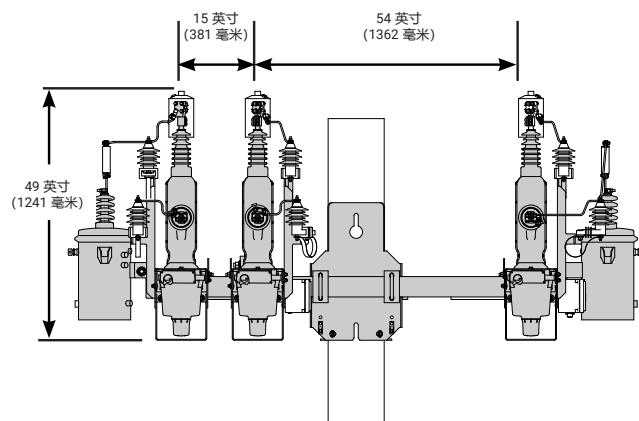
- 外形为完整的现场就绪套装，配备两个油浸式控制电源变压器
- 支臂框架采用镀锌处理
- 安装支架可安装在任意一侧以匹配架空线路
- 支架位置可在现场调整，无需特殊工具



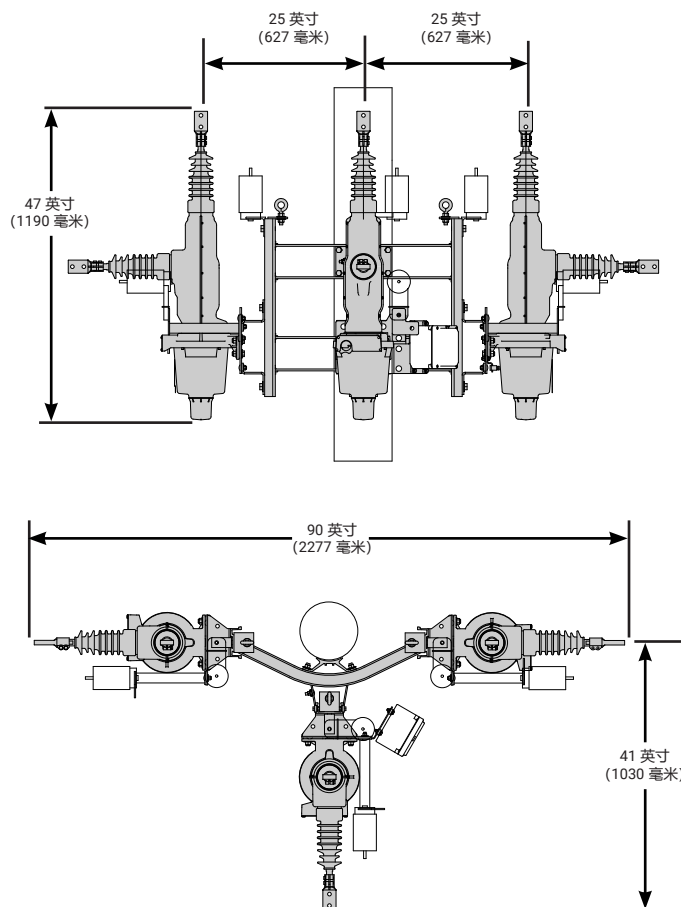
*尺寸为近似值。请勿用于施工。支架标配为铝合金。
注意：38kV 和 40.5kV 支架的最小间距为 17 英寸。

横臂框架 (图示为 15kV) *

- B 相可在现场不使用特殊工具的情况下移至电杆两侧的任意一边，以匹配架空线路的布置。
- 图示为现场安装就绪装置
- 可选用不锈钢型号

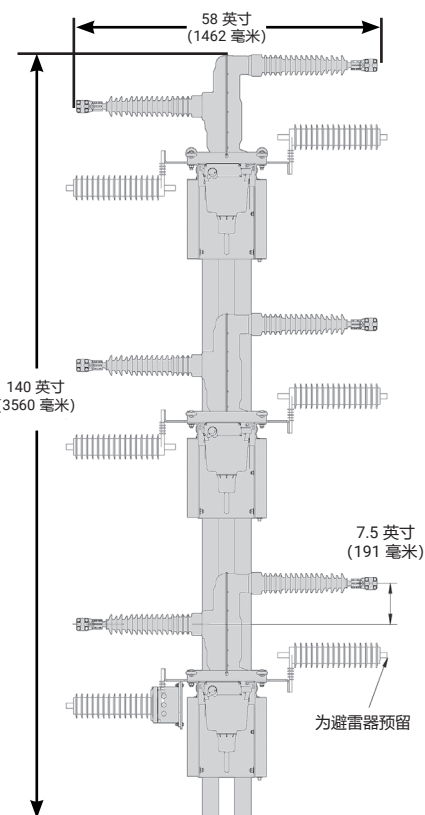


杆装集群支架 (图示为 15kV) *



水平绝缘子支架 (图示为 38kV) *

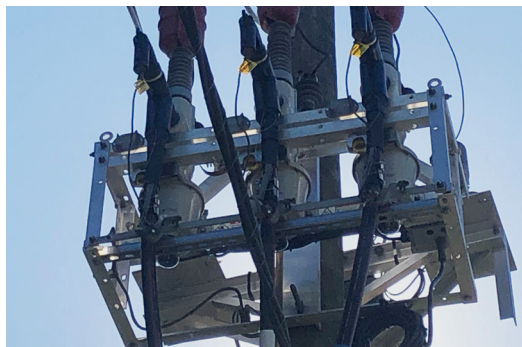
- 适用于三相导线都在电杆同侧，或相间距离较小的密集安装场合
- 可选用不锈钢型号



*尺寸为近似值。请勿用于施工。

引上杆

- 全绝缘设计允许在引上杆安装时，可通过水平套管上直接连接 IEEE386 全绝缘连接器来简化安装。



杆装现场就绪组件 (图示为 15kV) *

- 所有附件的预装配可减少现场重合器安装时间，可包括电压互感器、避雷器、架空接线端子、端子/接线盒、野生动物防护罩和所有相关接线。控制电缆两端都装有连接器，使安装更整洁。可在发货前为每台设备加装用户识别标识，进一步缩短安装时间。
- 通常配备 SEL-651R2 控制器。也可选用其他控制器。
- 标配镀锌钢支架，可选配不锈钢支架。

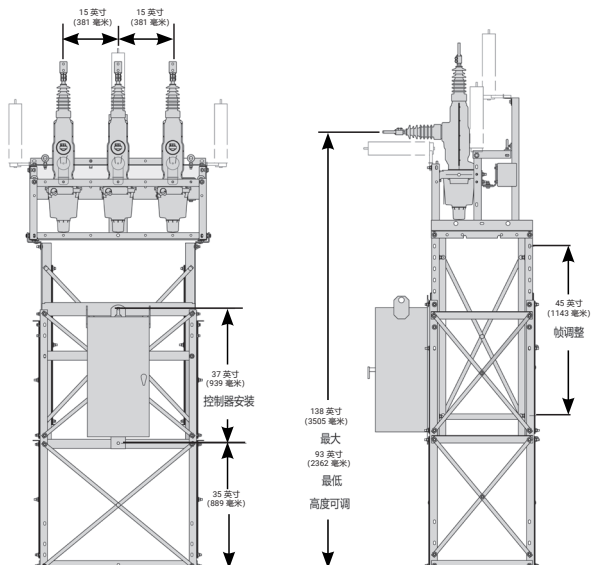


变电站安装型重合器*

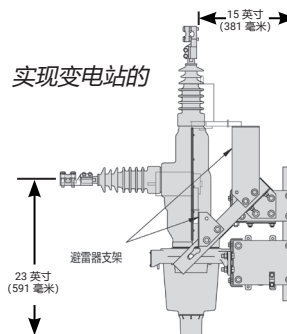
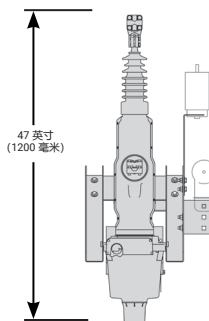
- 框架高度可调
- 下方照片和图纸展示的是三相安装装置
- 标配为镀锌变电站安装结构上的铝制重合器支架。可选用不锈钢型号。



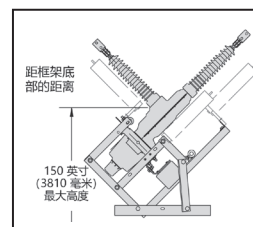
Viper-ST 重合器配一组外置电流互感器。
可在另一侧增配第二组电流互感器。



可为每个独立模块提供支架，实现变电站的定制化配置。见下面的照片。



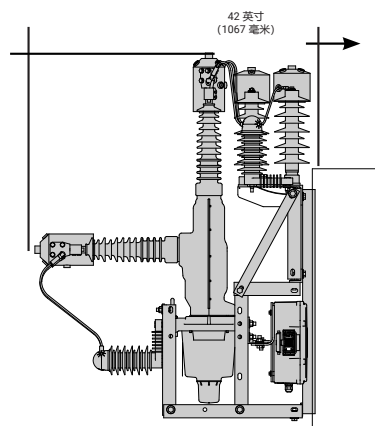
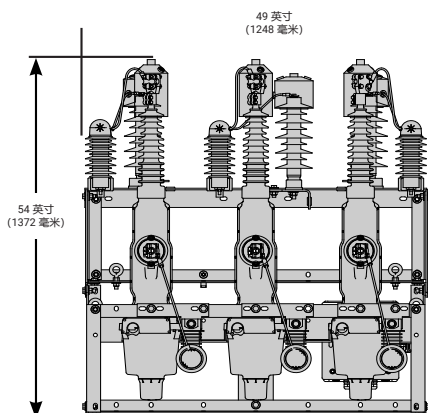
采用 Z 型模块的 Viper-ST 重合器改造安装，
每个模块配独立支架。



图示为 45° 倾斜安装方式，适用于需要负载侧和线路侧连接器等高的应用场合。

帶 Accusense 的 Viper-ST 重合器 (圖示為 27kV) *

- 中心支架或横担支架配置，出厂预装 Accusense 电压传感器和避雷器
- 可选配其他现场安装选件，如用于控制电源的电压互感器
- 可选用镀锌钢或不锈钢材质

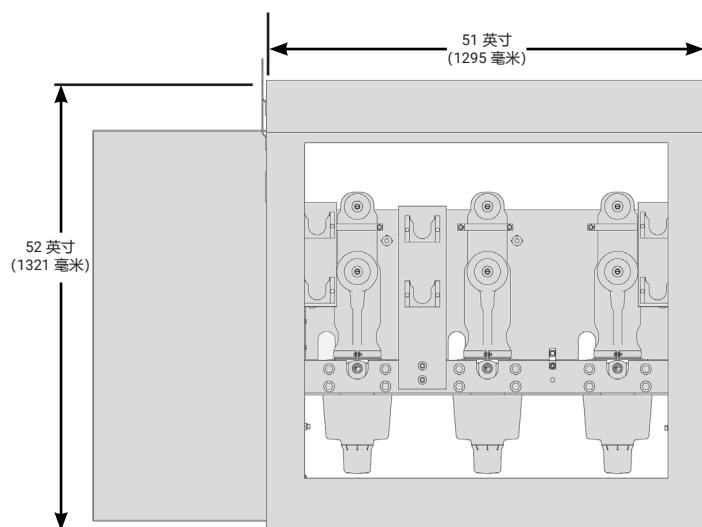
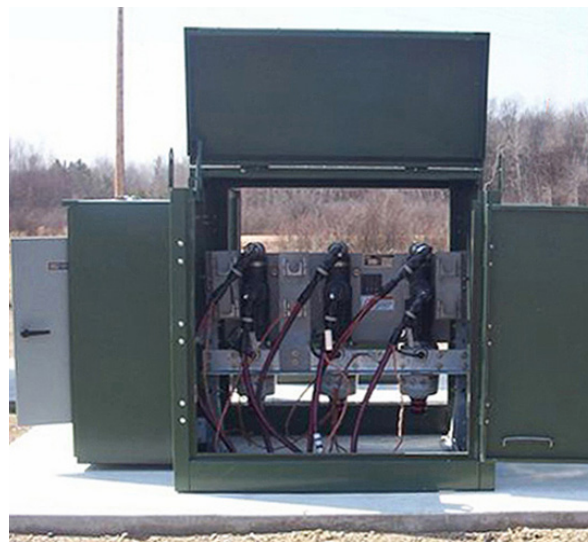


*尺寸为近似值。请勿用于施工。

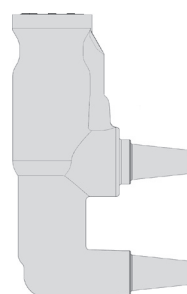
垫装应用

在变电站空间受限、无围栏变电站或需要保护地下馈线的场合，Viper-ST 固体绝缘重合器采用全绝缘的垫装设计，可提供理想的解决方案。

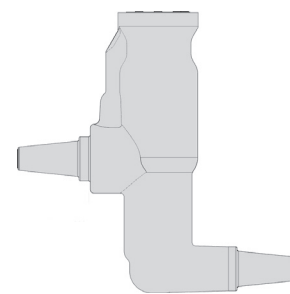
- 100% 全绝缘结构设计，无需从前置端子到全绝缘的过渡隔室，也无需额外的绝缘介质屏障
- 可用作断路器或联络开关
- 电缆连接可选配标准 IEEE 600A 装置接口或 200A 深井式接口，适用于肘型连接器
- 控制装置可以安装在重合器外壳内或相邻的独立的低压柜中
- 最多可配置 6 个内置 LEA 电压传感器，可选择 Z 型（前后检修）或 C 型（仅前部检修）模块，特别适用于 FLISR 方案中的联络点和自动转换应用
- 标配镀锌钢外壳。可选用不锈钢型号。



模块配置



C 形模块



Z 形模块

*尺寸为近似值。请勿用于施工。

Viper-ST 重合器应用

重合器在提高配电系统可靠性方面发挥着关键作用。通过在配电系统中应用 Viper-ST 重合器，可以隔离永久性故障最小化停电区域，并清除暂时性故障恢复供电，从而提高供电连续性和系统可靠性。

Viper-ST 重合器可应用于多种场景，包括：独立重合器、具有分段和联络开关的复杂环网方案、馈线保护断路器的替代方案，以及分布式发电并网开关等。Viper-ST 重合器是满足过电流保护和配电自动化需求的多功能解决方案。

集成在 Viper-ST 重合器中的高精度 Accusense® 电压传感器可用于改善电能优化措施，如伏安无功优化 (VVO)、节能电压调节 (CVR) 和线路末端计量等。配备 Accusense 电压传感器的 Viper-ST 重合器可作为计量点，提供功率因数调整、电压降低、电压优化和峰值负荷管理所需的数据。对于需要高精度电流测量的应用，可在 Viper-ST 重合器绝缘子上安装外置电流互感器。

独立重合器应用

Viper-ST 重合器和负载之间发生暂时性故障

G&W Electric 采用咨询式方法进行重合器设计，开发针对客户具体需求的解决方案。我们的工程师提供定制化设计，无论是专用控制柜、节省空间的框架配置，还是 4 级抗飓风结构的要求，都能满足。

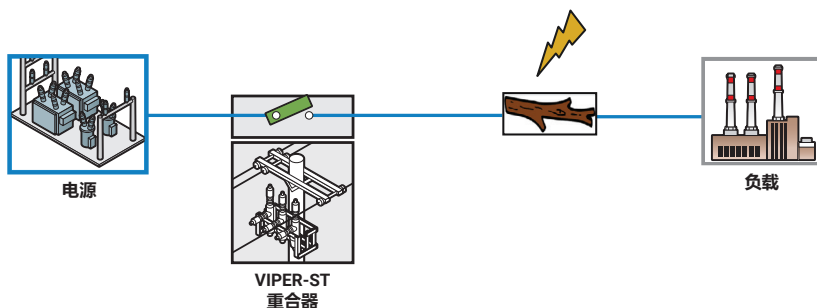


图 1：独立式 Viper 重合器因故障跳闸

1. 树枝掉落在线路上导致 Viper-ST 重合器和负载之间发生故障
2. Viper-ST 重合器开始重合序列并跳开，如图 1 所示

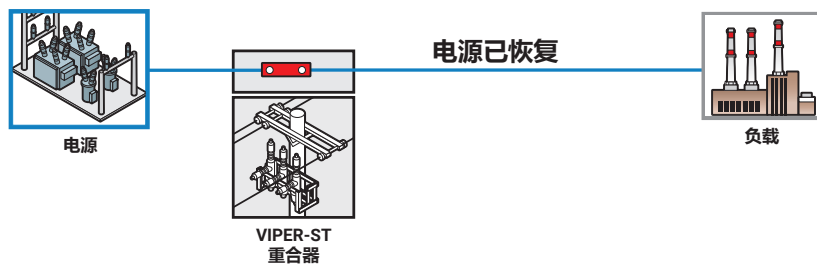
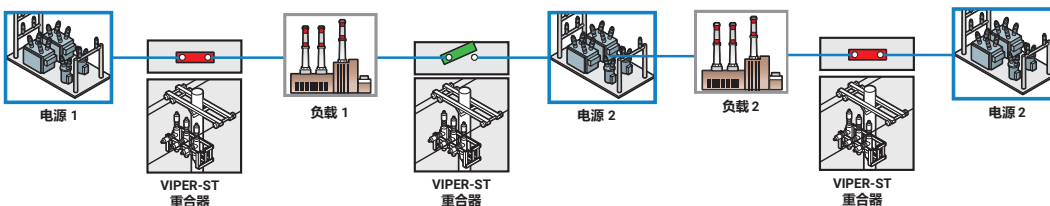


图 2：独立式 Viper-ST 重合器在暂时性故障清除后恢复供电

3. 树枝已从线路上掉落，暂时性故障消除
4. Viper-ST 重合器合闸并恢复对负载供电，如图 2 所示

双母线带母联接线 (Main-Tie-Main) 应用

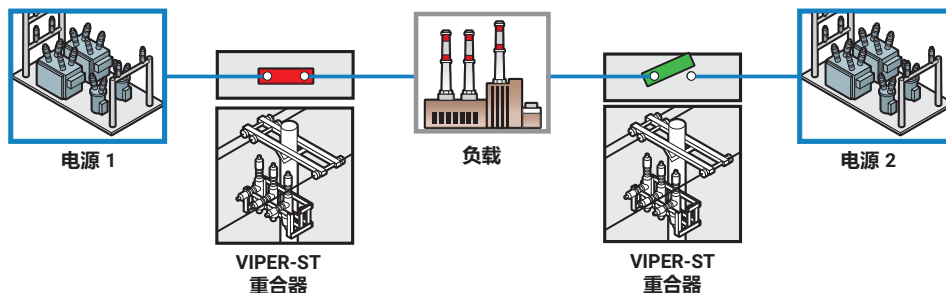
任何故障或电源损失都可以通过合闸开路联络点来向负载供电。



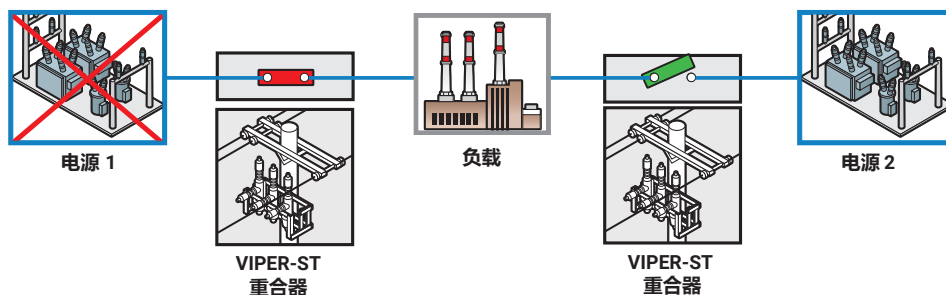
自动转换

对于医院、加工厂、军事基地等重要负荷应用，自动转换方案是常见的配置。在架空系统中，该方案需要配备两台开关、电压传感器、电流互感器和电压时间控制器。当检测到主电源失压时，控制系统将断开主电源开关并合上备用电源重合器，自动恢复供电。

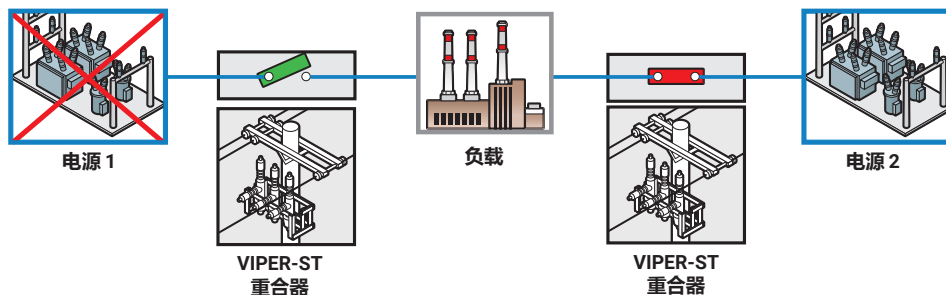
自动电源转换应用——单线图示例



电源 1 通过闭合的电源 1 Viper 重合器向负载供电，同时电源 2 Viper 重合器处于断开状态。

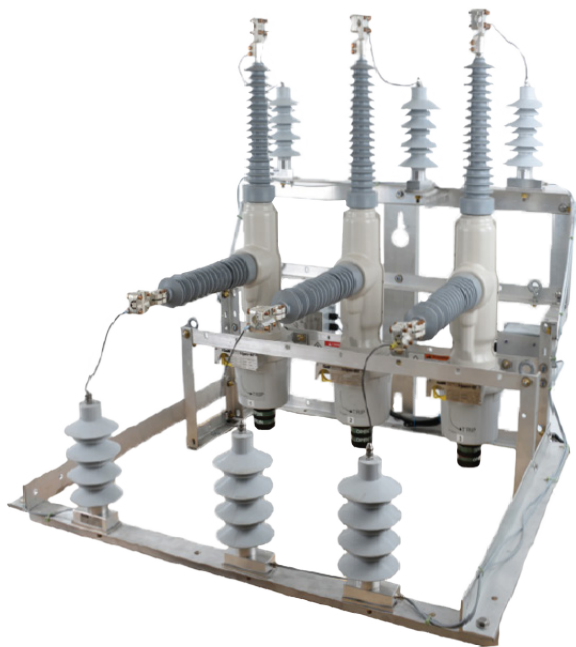


电源 1 失效。系统检测到电压丢失。



电源 1 Viper-ST 重合器因失压而断开，电源 2 Viper-ST 重合器合闸，由电源 2 向负载供电。

更多自动化信息，请参考我们网站上的 LaZer® 电网自动化手册。



架空 L 型套管配置

电压	额定频率 (Hz):	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz		50/60 Hz
	额定最大电压 (kV RMS)	15.5	27	38		40.5
	电压传感器	0、3 或 6	0、3 或 6	6	6	6
	电压传感器变比	2500:1	10000:1	10000:1	10000:1	10000:1
	电压传感器精度*	2%	2%	2%	2%	2%
	脉冲电平 (BIL), kV	110	125	170	170	170
	工频耐压等级, kV RMS (干式 60 秒)	50	60	70	70	70
	工频耐压等级, kV RMS (湿式 10 秒)	45	50	-	-	-
	工频耐压等级, kV RMS (湿式 60 秒)	-	-	70	70	70
电流	电流互感器变比	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"
	电流互感器精度	+/-1%	+/-1%	+/-1%	+/-1%	+/-1%
	连续电流, A RMS	630 _t /800/1000**	630 _t /800/1000**	630 _t /800/1000**	630 _t /800	630 _t /800
	短路分断电流, kA 对称值, 3 秒	12.5/16	12.5/16	12.5	16	12.5/16
	耐受电流, kA, 峰值	32.5/41.6	32.5/41.6	32.5	41.6	32.5/41.6
	线路充电电流 (A)	5	5	5	5	5
	电缆充电电流 (100%) A	25	25	40	40	40
	首相开断系数 (kpp)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
机械	机械操作寿命	10,000 次	10,000 次	10,000 次	10,000 次	10,000 次
	爬电距离 (毫米)	435	724	1300	1300	1300
	最小相间距离 (英寸)	15	15	17	17	17
	温度范围	-60°C 至 +65°C	-60°C 至 +65°C	-50°C 至 +65°C	-50°C 至 +65°C	-50°C 至 +65°C

注意：采用冷分离式或肘型连接器的重合闸不适用工频耐压值（湿态）
*电压传感器精度：环境温度 -20°C 至 +40°C 时为 ± 2%，环境温度 -60°C 至 +65°C 时为 ±4%
**1000 A 重合闸的额定环境温度为 40°C（环境温度 41°C 至 65°C 时额定值为 800A）
‡ 对于 400/200:1 的电流互感器变比，电流限制为 630A

架空型和垫装 Z 形配置

电压	额定频率 (Hz):	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz		50/60 Hz
	额定最大电压 (kV 有效值 (RMS))	15.5	27	38		40.5
	电压传感器	0、3 或 6	0、3 或 6	6	6	6
	电压传感器变比	2500:1	10000:1	10000:1	10000:1	10000:1
	电压传感器精度*	2%	2%	2%	2%	2%
	脉冲电平 (BIL), kV	110	125	170	170	170
	工频耐压等级, kV RMS (干式 60 秒)	50	60	70	70	70
	工频耐压等级, kV RMS (湿式 10 秒)	45	50	-	-	-
	工频耐压等级, kV RMS (湿式 60 秒)	-	-	70	70	70
电流	电流互感器变比	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"
	电流互感器精度	+/-1%	+/-1%	+/-1%	+/-1%	+/-1%
	连续电流, A RMS	630‡/800	630‡/800	630‡/800	630‡/800	630‡/800
	短路分断电流, kA 对称值, 3 秒	12.5/16	12.5/16	12.5	16	12.5/16
	耐受电流, kA, 峰值	32.5/41.6	32.5/41.6	32.5	41.6	32.5/41.6
	线路充电电流 (A)	5	5	5	5	5
	电缆充电电流 (100%) A	25	25	40	40	40
	首相开断系数 (kpp)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
机械	机械操作寿命	10,000 次	10,000 次	10,000 次	10,000 次	10,000 次
	200A 深井型	可用	可用	不适用	不适用	不适用
	爬电距离 (毫米)	435	724	1300	1300	1300
	最小相间距离 (英寸)	15	15	17	17	17
	温度范围	-60°C 至 +65°C	-60°C 至 +65°C	-50°C 至 +65°C	-50°C 至 +65°C	-50°C 至 +65°C

注意：工频耐压值（湿态）不适用于带有冷分离式或肘型连接器的重合闸
注意：对于 Z 型垫装配置的配电变压器，爬电距离指标不适用
*电压传感器精度：温度范围 -20°C 至 +40°C 时：±2%；温度范围 -60°C 至 +65°C 时：±4%
**1000A 重合闸的额定值基于 40°C 环境温度（在 41°C 至 65°C 环境温度下，额定值为 800A）
‡ 对于 400/200:1 的电流互感器变比，电流限制为 630A

垫装 C 套管配置

电压	额定频率 (Hz):	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
	额定最大电压 (kV RMS)	15.5	27	38
	电压传感器	0 或 3	0、3 或 6	0 或 3
	电压传感器变比	2500:1	10000:1	10000:1
	电压传感器精度*	2%	2%	2%
	脉冲电平 (BIL), kV	110	125	150
	工频耐压等级, kV RMS (干式 60 秒)	35	40	50
	直流耐压 (15 分钟)	53	78	103
电流	电流互感器变比	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"	"400/200:1 1000/500:1"
	电流互感器精度	+/-1%	+/-1%	+/-1%
	连续电流, A RMS	630‡ /800	630‡ /800	630‡ /800
	短路分断电流, kA 对称值, 3 秒	12.5/16	12.5/16	12.5
	耐受电流, kA, 峰值	32.5/41.6	32.5/41.6	32.5
	线路充电电流 (A)	5	5	5
	电缆充电电流 (100%) A	25	25	40
	首相开断系数 (kpp)	1.5	1.5	1.5
机械	机械操作寿命	10,000 次	10,000 次	10,000 次
	爬电距离 (毫米)	可用	可用	不适用
	最小相间距离 (英寸)	不适用	不适用	不适用
	温度范围	-60°C 至 +65°C	-60°C 至 +65°C	-50°C 至 +65°C

注意：采用冷分离式或肘型连接器的重合闸不适用工频耐压值（湿态）
*电压传感器精度：环境温度 -20°C 至 +40°C 时为 ±2 %，环境温度 -60°C 至 +65°C 时为 ±4%
‡ 当采用 400/200:1 电流互感器变比时限制为 630A

控制选项



SEL-651R 前置控制装置，适用于传统重合闸应用。



Beckwith M-7679 前置控制装置，适用于重合闸应用。



ABB RER620 前置控制装置，适用于重合闸应用。

控制选项	SEL-651R	Beckwith M-7679	ABB RER620
32 针, 1/4 圈 旋锁式连接器	✓	✓	
42 针 Hasting 连接器	✓	✓	✓

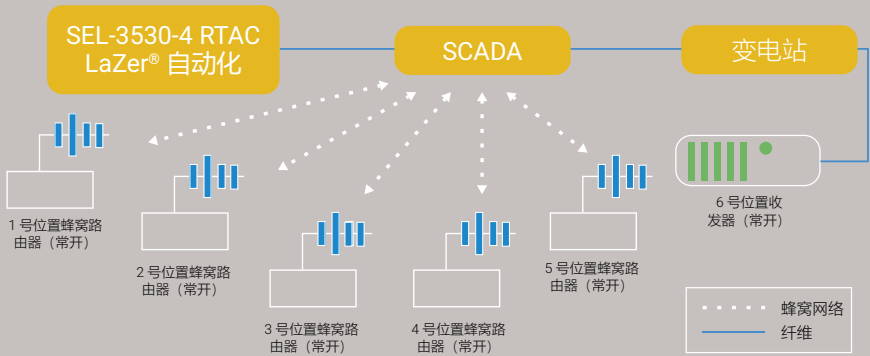
请咨询当地 G&W Electric 销售代理商了解 14 针控制器选项。

Lazer® 自动化解决方案

G&W Electric 的 LaZer 电网自动化解决方案提供全面的预设计系统，旨在满足您的特定应用需求。这些解决方案具有定制化编程、系统测试和可升级选项，采用可扩展的分布式或集中式架构进行监控和控制（包括 FLISR），所有功能都通过单一联系点进行管理。

无论是集成新组件还是现有组件（如重合闸、开关、无线电设备、SCADA 系统、GIS 导入和控制装置），LaZer 都能确保从手动运行平稳过渡到半自动或全自动运行。G&W Electric 还提供与厂商无关的继电器和通信设备集成服务。为确保可靠性，所有系统都进行出厂验收测试 (FAT)，这可减少现场启动时间并保证在任何条件下的性能表现。

我们的 LaZer 自动化解决方案团队与客户合作，开发适合特定行业和应用的定制设计方案。我们通过无缝集成开关设备、继电器、通信设备和软件，提供支持各种自动化级别的全包解决方案。



面向各行业的成熟解决方案

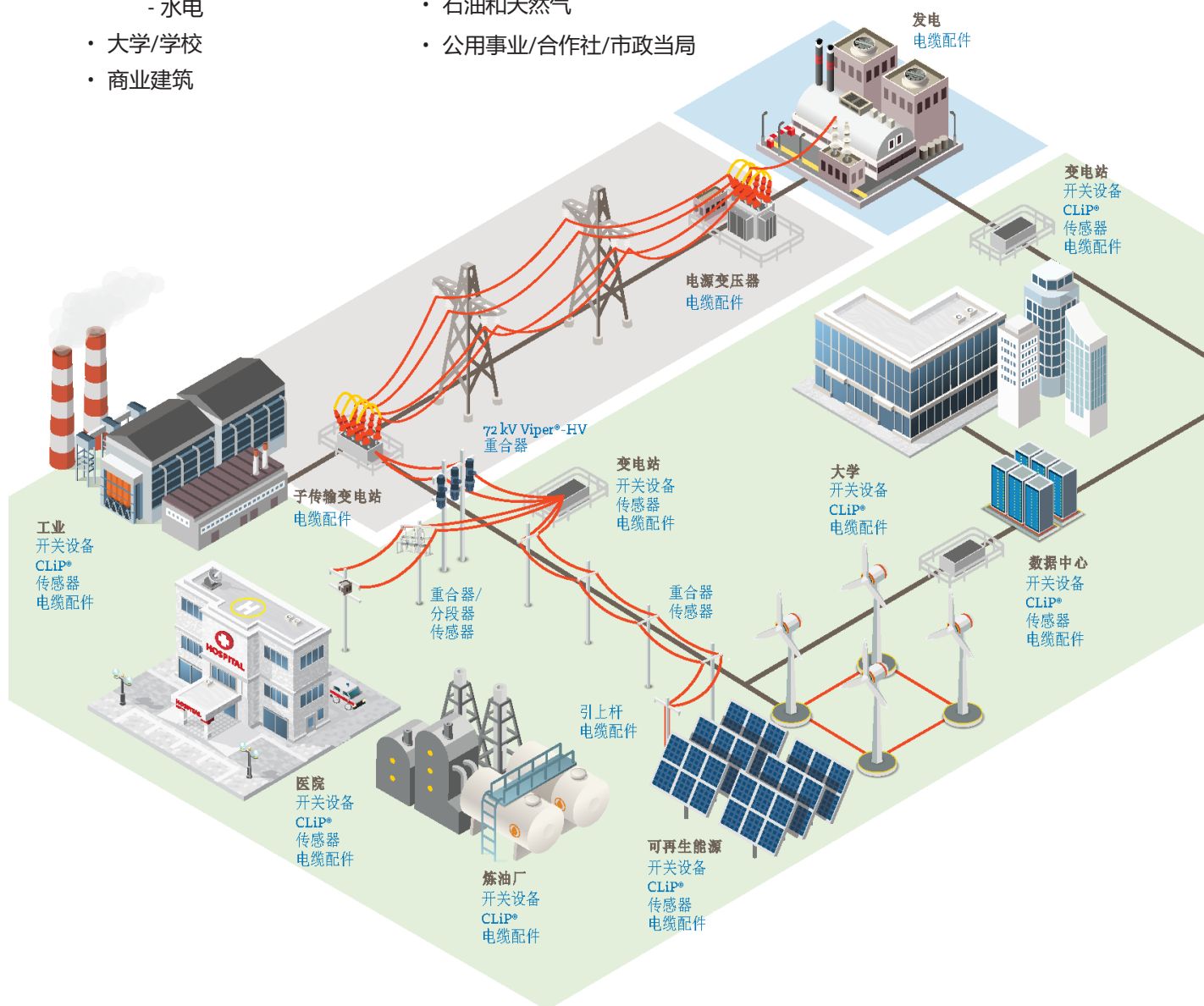
G&W Electric 是全球配电和输电领域的领军企业。

我们广泛的创新产品系列包括：

- 垫装交换机
- 地下室浸没式开关
- 地下室及垫装气体绝缘和固体绝缘开关设备
- 高压和中压重合器
- 分段开关和负荷开关
- 适用于中低压的限流分段系统保护
- 用于系统效率 (CVR 和电压/无功 (VAR)) 和电能质量的高级应用传感器
- 电网自动化解决方案
- 配电和输电电缆配件

G&W Electric 为电力、工业和商业领域的应用提供灵活的工程解决方案。

- 可再生能源
 - 太阳能
 - 风能
 - 水电
- 大学/学校
- 商业建筑
- 医院
- 军队/政府
- 石油和天然气
- 公用事业/合作社/市政当局



立即联系我们

1+708.388.5010 或 info@gwelectric.com



Engineered to order. Built to last.

作为全球电力系统解决方案的领军企业，G&W Electric 自 1905 年创立以来，始终致力于电网创新技术的开发与应用。产品线涵盖最新型负荷开关、断路器、重合器、智能传感器、系统保护设备、配电自动化设备、配电电缆终端及电缆接头其他线缆附件。G&W Electric 总部设在美国伊利诺伊州的波林布鲁克，在加拿大、意大利、中国、墨西哥、巴西、印度和新加坡等 100 多个国家和地区设有制造厂并提供销售支持。我们通过一系列先进产品和技术服务帮助客户应对挑战并获得竞争优势。

gwelectric.com

© G&W Electric 2025
GW65-修订版 1
2025.02/GF/PF