



采矿
产品
能力

了解更多信息, 请访问: Littelfuse.com/Mining

以专业触角，深入采矿领域

自1975年以来，Littelfuse一直以设计耐用型产品为己任——即使在地下或露天采矿作业中遇到危险情况，也可以应对自如。凭借勇于创新工程实践、年复一年积累的行业经验和从实地应用中汲取的专业知识，Littelfuse 跻身成为了业内领先制造商——面向全球顶级企业，供应采矿保护组件。



我们的**产品品质优越**，可以帮助客户以安全的方式控制和分配电力，适用于碳酸钾、油砂、铀、煤炭和贵金属开采作业以及其他采矿应用。Littelfuse通过提供以下产品和方案为系统提供监控和保护：包括为电机和泵机提供电路保护、减轻弧闪危害、确保变压器和移动式设备正确接地以及检测接地故障。

通过Littelfuse提供的具有成本效益，**业界推崇**的电路保护产品，客户有助于消除安全隐患、缩短停机时间、延长采矿设备的使用寿命，从而提高投资回报率。针对工业产品，Littelfuse提供为期5年的质保服务，并凭借广泛的经销商网络，通过本地渠道进行供货。采矿设备价值不菲，客户可以通过适当的监测和保护，在降低成本、维持业务运营的同时，确保工作环境安全可靠。



实地成功案例

全球规模首屈一指的化肥企业向Littelfuse抛出了橄榄枝,以寻求品质一流的产品和工程专业技术,为正在进行的碳酸钾地下开采作业(地下1000米或3300英尺)提供支持。作为电气系统不可或缺的一部分,在极端恶劣的地下和露天采矿环境中,Littelfuse产品可以为关键性应用提供电力支持并起到保护作用。对于世界一流的矿业公司而言,Littelfuse的产品值得信赖,包括熔断器、监控器和保护继电器。



行业剪影

调查显示,70%的受访者预计隐性成本——即涉及维修、停机和延迟交付等方面的成本,不计入总体拥有成本(TCO)。若将这些隐性成本包含在内,设备的TCO可能会增加10%到30%。

针对新推出的设备,40%的受访者表示停机成本占比“较重”或“非常重”。

来源:Littelfuse矿业调查(2014年)

产品和优势

Littelfuse 产品组合覆盖范围广,从监控器、继电器、熔断器和开关设备,一应俱全,有助于最大限度地减少电气安全隐患、防止设备进一步损坏并提高生产效率。

中性点接地电阻 (NGR) 可在变压器或发电机接地过程中发挥以下作用:包括消除瞬态过电压、极大程度地降低弧闪风险以及限制接地故障电流,从而减轻故障点的受损程度。

- 接地故障期间,防止故障点进一步损坏

中性点接地电阻监控器 通过以下方式,确保电阻器完好无损:包括不间断地验证中性点接地连续性、测量接地故障电流和监测中性点电压,以检测NGR断路/短路故障或接地故障。

- 监测中性点接地连续性,确保系统正确接地

符合2018年加拿大电气规范
(NGR短路部分)



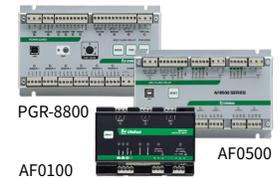
接地检测监控器 (也称作接地检测继电器或接地线监测仪) 用于监测NGR外部接地回路是否完好无损。若电气设备通过移动式拖曳电缆供电,则可使用接地检测监控器,检验低阻抗接地路径是否具有连续性,即从设备框架一直延伸至电源处,以防止因接地故障产生接触电压所造成的安全隐患。上述设备还可用于检测潜在的危险情况,如电缆耦合器或插座断路、接地检测对地短路(电缆损坏)以及因耦合器在负载情况下断路而引起的跳闸(系统断电)。

- 接地故障保护与接地检测监视相结合,适用于最高25 kV高压的电缆
- 确保移动式设备正确接地,以降低蕴藏着安全隐患的接地故障电压
- 为长达10公里或6英里的电缆提供保护



弧闪保护继电器通过检测弧闪产生的光和/或电流,并在数毫秒内快速跳闸上游断路器,防止设备进一步损坏。

- 利用光和电流 (PGR-8800型号), 以最快的速度进行弧闪检测——平均用时少于1毫秒
- 减弱弧闪能量、降低弧闪风险
- 采用故障安全设计,具有创新型、可持续性自我监控功能



电机和泵机过载保护继电器为价格昂贵的电机或泵机提供安全保护,通常用于关键性采矿作业,例如生产、矿井通风、排水和物料输送。对电机绕组、轴承、电源或负载的运行情况进行监控,可延长机器的使用寿命,以提高投资回报率 (ROI)、减少甚至省去停机时间及相关成本。

- 延长电机使用寿命
- 具备计量、数据记录和通信功能
- 帮助消除昂贵的机器更换或系统停机时间



熔断器式隔离开关由一个开关和多个熔断器组成,属于单一紧凑型装置。该设备为通断电路提供了更加便捷的手动解决方案,同时还可针对电流过大或短路故障,提供安全防护。若检测到电路过载或短路故障,熔断器会自动熔断,以断开电路并关闭设备。

- J级熔断器断开开关
- 600 V交流额定电压
- 30 A、60 A、100 A和200 A
- 对于该型号的开关而言,通过断开上游和下游电路,可处理的电压上限有所提升,同时延长了使用寿命



馈线保护继电器对电流和温度进行监控,有助于防止馈线应用发生故障。该设备将断路器或接触器的控制、数据记录和计量功能集成于一体。

- FPU-32馈线保护单元不仅可以为设备提供安全保护,还附带计量和数据记录功能



FPU-32

接地故障继电器在应对以下情形时,可将电气设备受到的损害降至最低:电流通过接地回路流回电源变压器,也称作接地或低电平故障。

接地故障保护继电器

- 检测出由湿气、振动、化学品或灰尘引起的绝缘电阻击穿现象
- 基于微处理器的解决方案,搭配先进的数字谐波滤波功能,以防止设备误跳

交流/直流灵敏型接地漏电继电器

- 以变频驱动器(VFD)为主要设备,进行交流/直流接地故障检测
- 检测故障(频率低至0 Hz)
- 在30 mA和5 A之间,提供两个可调设定点(一个用于警告,一个用于停机)
- 三个可编程输出继电器



SE-701

SE-704

SE-703



EL731

接地故障断路器(GFCI)用于保护相关人员免受接地故障引起的电击。

- 经UL认证,属于工业三相GFCI设备,适用于120 V和208 V应用;属于SPGFCI设备,适用于480 V和600 V应用
- 为泵机、风机和焊工提供人员保护级别的接地故障保护
- 确保便携式设备正确接地,以降低蕴藏着安全隐患的接地故障电压



SB6100

SB5000

熔断器经过专门设计,可用于保护电路免受过电流(电流大于正常工作水平)的影响,通常用于变压器、控制电路和其他电气设备。

UL RK1级熔断器

- 出色的电路过载和短路保护
- 极致限流
- 属于指示型熔断器,另提供DIN安装熔断器座

CC类熔断器

- 补充过电流保护措施
- 极致限流
- 高分断能力
- 可靠的快熔性能



UL RK1类



CC类

高速熔断器用于保护敏感型半导体器件;随着现代设备的使用日益频繁,例如软启动器和变频驱动器(VFD),这一类型的熔断器也变得越来越普遍。

POWR-SPEED®高速半导体熔断器

- 短路保护
- 极致限流
- 出色的循环能力
- 经过专门设计,可用于保护VFD、UPS、软启动和直流驱动系统中的功率半导体器件



L50S/L70QS
系列

PSR系列

Littelfuse设计并供应重要电气产品, 确保矿井中的电力分配安全可靠

露天采矿/油砂

Littelfuse设计并制造重要组件, 用于保护实地采矿应用中使用的电气系统、电机和泵机。右图描绘的是电气和排水系统, 取自于最具代表性的露天采矿作业, 并展现了Littelfuse产品在矿山供电和电气安全方面起到的关键性作用。

地下采矿

Littelfuse设计并供应重要电气产品, 确保矿井中的电力分配安全可靠。右图描绘的是颇为复杂的电气系统, 取自于最具代表性的地下采矿作业, 并表明了Littelfuse在矿山供电和保护方面起到的关键性作用。

A 采矿机械和输送机系统控制

用于操作设备, 包括保护继电器

- 弧闪保护继电器
- 接地故障接地检测监控器
- 电机保护
- 中性点接地电阻监控器
- UL熔断器、熔断器盒、熔断器座
- J级熔断器式隔离开关

B 移动式电力中心

为采矿机械、泵机、风机、电机等设备供电。

- 弧闪保护继电器
- 接地故障接地检测监控器
- 电机和泵机保护
- 中性点接地电阻和NGR监控器
- 馈线保护
- UL熔断器、熔断器盒、熔断器座
- 高速熔断器

C 定制电气面板

动力输出或起动机面板, 用于保护和隔离拖曳电缆馈电设备, 例如泵机、凿岩台车、钻机和电机

- 弧闪保护继电器
- 接地故障接地检测监控器
- 电机和泵机保护
- UL熔断器、熔断器盒、熔断器座

D 主电源中心/电气室

为照明设备、输送机、泵机、风机和其他设备提供本地电源

- 弧闪保护继电器
- 接地故障保护
- 工业冲击防护块*
- 电机和泵机保护
- UL熔断器、熔断器盒、熔断器座
- 高速熔断器
- J级熔断器式隔离开关

E 室内或室外标准和耐弧开关设备

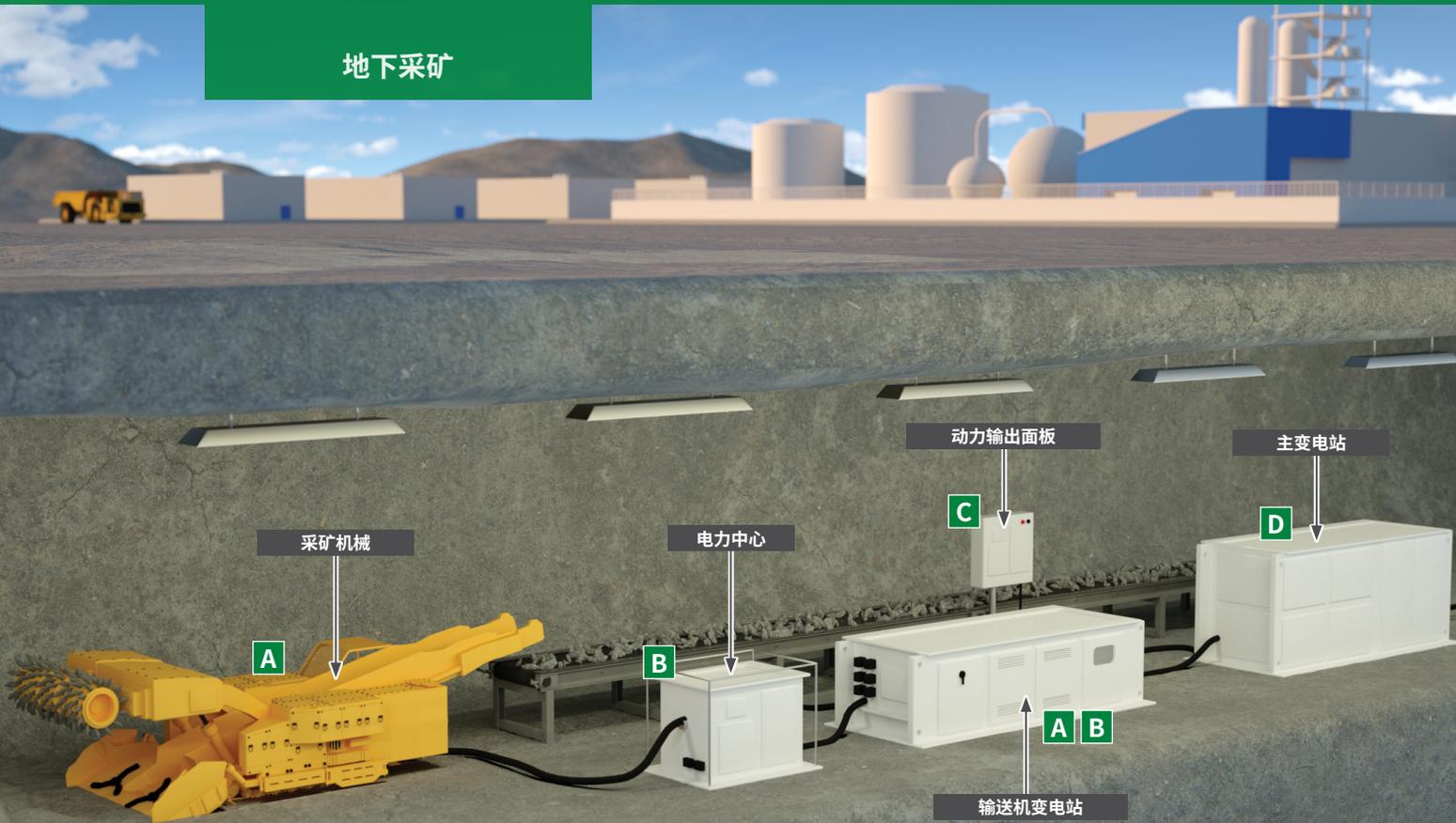
用于地下、地面和地面变电站的高压电路隔离和保护

- 弧闪保护继电器
- 馈线保护
- 接地故障保护
- 中性点接地电阻监控器
- 电机和泵机保护
- UL熔断器、熔断器盒、熔断器座
- 高速熔断器

露天采矿/油砂



地下采矿



工业用GFCI

实地成功案例

一家大型溶浸采矿公司在水源附近设有泵站，用于抽取一定量的水，供加工使用。在将抽取的水泵入矿井之前，需要使用过滤器对其进行过滤处理。即使泵站中装有第二个过滤器，岩石、沙子和碎屑仍然无法完全滤除。一般情况下，员工须借助潜水泵清理并清除集水槽中的碎屑，每年一次即可。在员工清理过程中，让潜水泵正常运行，会使他们处于触电的危险之中。为了应对这种情况，公司在泵站的内墙上安装了我们的工业用冲击防护装置SB6100。现如今，每一位进入泵站清理集水槽的工人都会得到良好的保护。



行业剪影

在采矿作业中，将泵机用于排水。由于供电电缆较长且环境潮湿，在重新放置泵机和清理垃圾筛的过程中，工人的安全令人分外忧心。

调查显示，**61%**的受访者**不会为泵机配备GFCI保护设备**，这会增加工人伤亡、罚款、诉讼以及停机的风险。

来源：Littelfuse矿业调查（2014年）

接地故障

接地故障是最常见的电气故障类型，其中大多数发生在低电压环境下，可能会造成重大损害。对于受电气问题困扰的设施而言，存在发生接地故障的可能。若具备监测、检测和定位接地故障的能力，设施的安全性和稳定性（正常运行时间）会得到极大改善。

若移动式拖曳电缆馈电设备发生接地故障，则会以移动变电站变压器次级中性点接地电阻的允通电流额定值界定最大预期故障电流——即将流过中性点接地电阻的电流。设备框架处的接地故障电压等于故障电流与接地线电阻的乘积。对于与拖曳电缆馈电设备框架有所接触的人员来说，接地故障电压触手可及。若想实现安全操作，至关重要的是保证系统正确接地并对接地导体的健康状况进行监测。

行业剪影

在采矿作业中，变频驱动器（VFD）正逐渐成为又一种电机控制装置，有助于降低能源成本。调查显示，**76%**的受访采矿工程师采用**内置VFD接地故障保护措施**，而**16%**的受访者则**未采用任何相关措施**。

注意：并非所有VFD内置接地故障保护设置都足够灵敏，地工作在高电阻接地系统。

来源：Littelfuse矿业调查（2014年）

行业剪影

95%的电气系统故障属于**接地故障**，最常见的接地故障类型则是**电弧故障**。

来源：CSE杂志《商业建筑中的接地和连接》8/5/12

适用的继电器型号?

特性	接地故障/接地检测		电阻监控器		接地故障			
	SE-105 SE-107	SE-134C SE-135	SE-325	SE-330 SE-330AU SE-330HV	SE-701	SE-704	SE-703	EL731
直直接地故障 (79G) ¹								✓
交流接地故障 (50G/N, 51G/N) ²	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RTD温度 (38, 49) ³								✓
中性点过电压 (59N) ⁴			✓	✓				
校验或联锁继电器 (3GC) ⁵	✓	✓	✓	✓				
谐波滤波	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
闭锁继电器 (86) ⁶			✓	✓				
可调启动值	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
可调延时	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CT回路监测		✓			✓	✓	✓	
模拟输出				✓	✓	✓	✓	✓
脉冲				✓				
数据记录				✓				✓
通信		✓		✓				✓
5年质保	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
标准保形涂层	✓	✓	✓	*	*	*	*	✓
UL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CSA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CE		✓		✓	✓	✓	✓	✓
RCM	✓	✓	✓	✓**	✓	✓	✓	✓

*可选

**SE-330和SE-HV型号

¹ANSI/IEEE 79G: 交流重合闸继电器接地继电器

²ANSI/IEEE 50G/N: 瞬态过电流继电器接地瞬态过电流/中性点瞬态过电流; ANSI/IEEE 51G/N: 接地过负载时限过电流/中性点定时限过电流

³ANSI/IEEE 38: 轴承保护装置/轴承Rtd; ANSI/IEEE 49: 机器或变压器热继电器/热过载

⁴ANSI/IEEE 59N: 中性点过电压

⁵接地检测校验继电器

⁶ANSI/IEEE 86: 闭锁继电器, 主跳闸继电器

减轻弧闪的方式

1 使用限流熔断器，降低弧闪能量等级。



UL认证的熔断器

2 使用弧闪保护继电器，保护关键性盘柜，然后在数毫秒内检测出弧闪并使断路器跳闸。



PGR-8800

AF0100

AF0500

3 使用高电阻接地(NGR)系统，改进电气系统的整体架构并极大程度地降低发生故障的几率。持续监测中性点接地路径，以验证NGR是否完好无损。

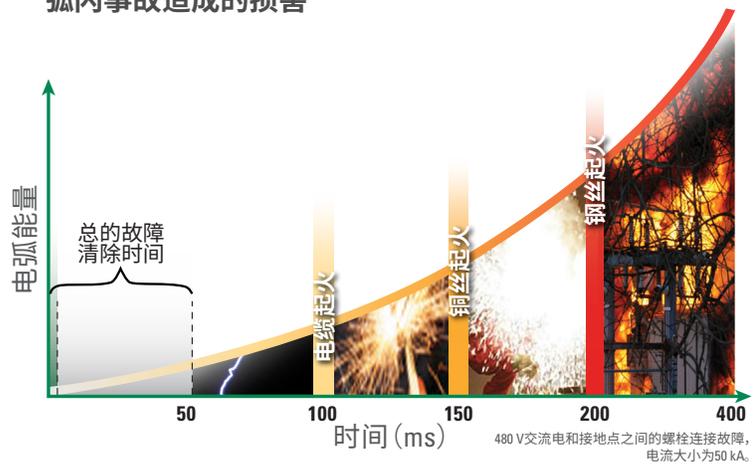


中性点接地电阻

SE-330中性点接地电阻监控器

弧闪事故造成的损害

Littelfuse弧闪保护继电器采用125 μ s光采样方案，搭配IGBT超快输出配置，能够检测到正在发生的弧闪事件，并在数毫秒内向断路器发送跳闸信号。



行业剪影

调查显示，**超过50%**的矿业受访者**不使用弧闪保护继电器为设备提供保护**。虽然高电阻接地(HRG)可以防止接地故障处发生弧闪，但却无法阻止由相间故障引起的弧闪。Littelfuse弧闪保护继电器可以在数毫秒内，迅速检测到弧闪，并使断路器跳闸，从而减少故障期间产生的能量。

来源：Littelfuse矿业调查(2014年)

适用于弧闪保护继电器评估的7个选择标准

1. 响应时间

在选择弧闪保护继电器的过程中，响应时间称得上是最重要的特性。在电弧故障期间，思考事件可能发生的时间，也是至关重要的一环。

2. 可靠的跳闸性能

凭借可靠的跳闸性能，缓解电弧故障造成的影响。以下两个方面具有重要的意义，需要慎重考虑，分别是：跳闸冗余和系统健康监控。

3. 避免误跳

弧闪保护继电器配备的光传感器，检测阈值在3000到30000勒克斯之间。在低于9000勒克斯的情况下，无论是前照灯、小手电筒还是其他光源，都面临着设备误跳的风险。选择一个跳闸临界值在9000勒克斯以上或者具有可调灵敏度的弧闪保护继电器，可在合理范围内根据您的应用进行设置。

4. 易于安装

选择采用简单灵活的设计、接线端口标记清晰且无需PC配置的弧闪保护继电器。可通过点传感器和光纤传感器，接收输入信息。

5. 软件

使用装有事件记录软件的弧闪保护继电器可以帮助您跟踪系统性能的变化趋势。一部分弧闪保护继电器还配有通信界面，可用于配置元件。

6. 传感器设计

若想提高安全性、减少设备损坏、减弱弧闪事件产生的能量，需使用足够的传感器，确保覆盖范围囊括各个区域。在大多数安装作业中，需要将多个传感器装于机柜以及垂直和水平母线附近，若机柜位于母线处，其中的馈线开关设备容易发生电弧故障。相比于纯光纤连接，电气传感器连接更易于安装、延伸和拼接。

7. 可扩展性和灵活性

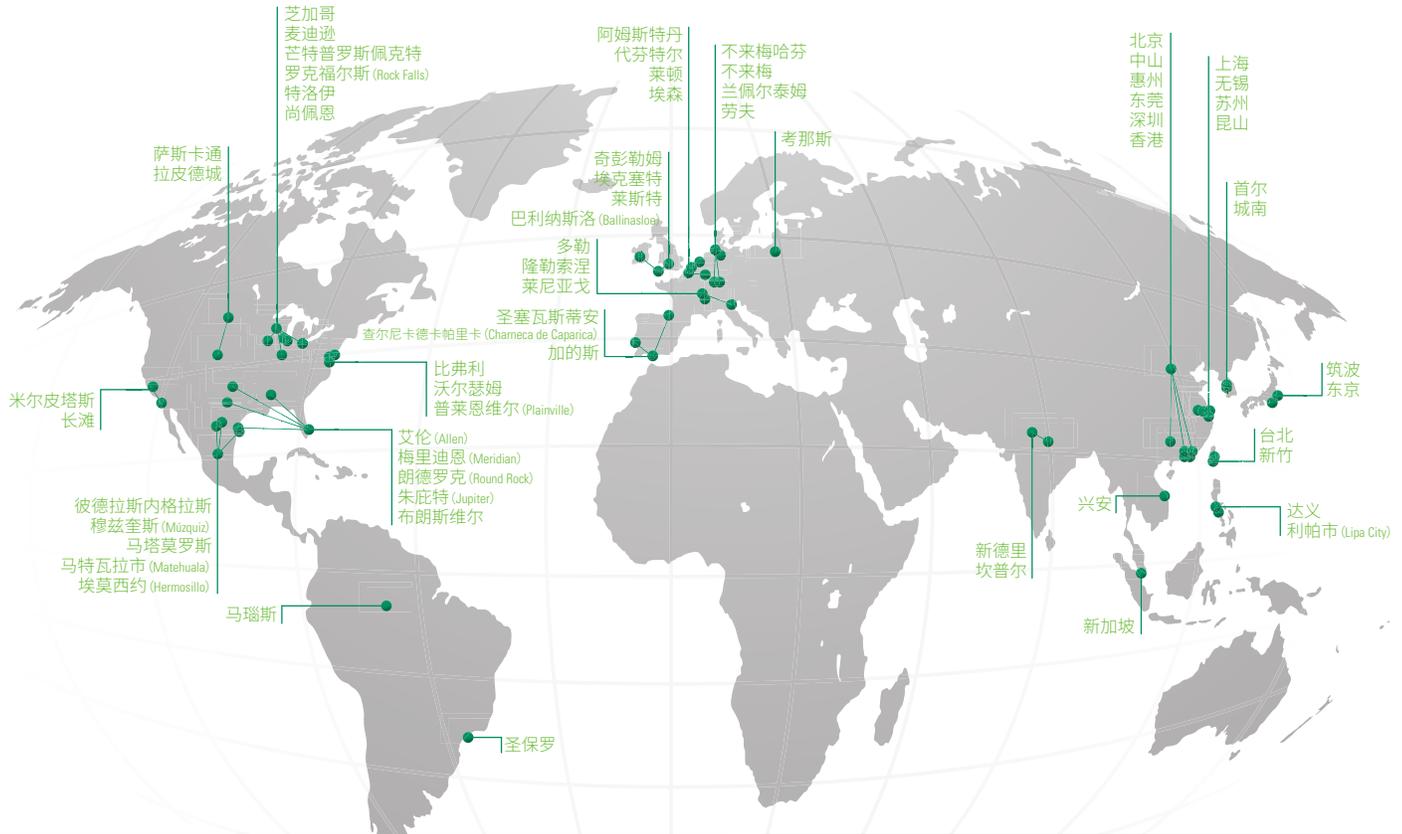
一部分弧闪保护继电器经过专门设计，允许多个继电器相互连接，每个继电器配有多个传感器。基于这种设计，您甚至可以使用下游弧闪保护继电器，令上游电路断路器跳闸。

了解更多信息，请访问Littelfuse.com/ArcFlash

实地成功案例

Evans Enterprises需要针对其中一个四级面板，向下调整危险/风险类别，便于工人在面板打开时对其进行操作。检测到电弧之后，我们的PGR-8800弧闪保护继电器会在数毫秒内向断路器发送跳闸信号。安装后一周内，Evans便发生了弧闪事件。继电器不仅为公司、设备和员工提供保护，还帮助它们及时降低损失，避免造成高达100万美元的经济损失，工厂停工时间不足24小时。

助力全球市场的本地资源



Littelfuse.com/Mining

有关综合资源库的信息, 其中包括数据表、产品手册、白皮书、应用指南、演示、在线设计工具和产品目录等, 请访问 www.Littelfuse.com/TechnicalResources。

北美洲

Littelfuse全球总部

地址: 8755 West Higgins Road,
Suite 500 Chicago, IL 60631, USA

Littelfuse SymCom

地址: 1241 Concourse Drive
Rapid City, SD 57703, USA

Littelfuse Startco

地址: 140 – 15 Innovation Boulevard
(The Galleria Building)
Saskatoon, SK S7N 2X8, Canada
电话: +1-306-373-5505

Littelfuse Hartland Controls

地址: 807 Antec Road
Rock Falls, IL 61071, USA
电话: +1-815-626-5170

熔断器和继电器

技术支持:

电话: +1-800-TEC-FUSE
电话: +1-800-832-3873

关于熔断器的详细信息, 请访问

问: techline@littelfuse.com

关于继电器的详细信息, 请访问

问: relays@littelfuse.com

客户服务:

电话: +1-800-227-0029

电子邮箱: PG_CSG@littelfuse.com

亚洲

Littelfuse

地址: Littelfuse 上海办事处
中国上海市钦江路 307 号
电话: +86 15850697687

欧洲

Littelfuse

地址: Julius-Bamberger-Str.8a
Bremen, D-28279, Germany
电话: +49 421 82 87 3 147

Western Automation

(现隶属 Littelfuse)

地址: 2 Atrous Place, Poolboy,
Ballinalsoe, Co. Galway,
H53 TD 78, Ireland
电话: +353 (0) 90 9643359



Littelfuse产品通过全球众多标准认证。如需查看特定组件的认证信息, 请访问 Littelfuse.com, 参阅特定产品规格书。

免责声明——提供的信息准确可靠。然而, 针对专为自身应用选择的各类产品, 用户应独立进行适用性评估和产品测试。Littelfuse产品并非针对所有应用而设计, 因此, 可能不适用于所有应用。完整版免责声明, 请见 www.littelfuse.com/product-disclaimer。