

版本 V1.6



广胜电气
GUANGSHENG ELECTRIC

GsEap-801 弧光保护系统技术和产品说明书



保定市广胜电气科技有限公司

广胜电气

[加入微信订阅号可了解更多详情](#)

使用产品前，请仔细阅读此章节

本章节阐述使用产品前的安全防范知识及建议。在安装使用前，此章节必须阅读且充分的理解。如不仔细阅读，因不当操作造成的任何损害或本产品不能正常使用的，本公司不承担任何相应责任。

在对本产品做任何操作前，相关专业人员必须仔细阅读本说明书，熟悉相关操作内容。

本章节将会定义以下指示标志和标准定义：



危险！ 意味着如果安全防范不得当，将会导致人员伤亡，或严重的设备损坏。



警告！ 意味着如果安全防范不得当，有可能会造成人身伤害，或设备的损坏。



警示！ 意味着安装过程中的注意事项，否则会造成轻微的人身伤害或严重的设备损坏，包括对可能要保护的的设备。



警告！

在购买本产品前请确认是否与可能要被保护的的设备应用相符，仔细阅读本产品说明书，了解本产品的开孔尺寸以及功能。



警告！

本产品在正常运行时，某些部件会带电工作，不正确的操作会对本产品造成严重的损坏，以及影响被保护设备的正常运行。

只有具备资质的相关人员才允许对本产品进行操作，相关人员需仔细阅读本产品说明书。



警示！

- 1、本产品接地处必须可靠接地。
- 2、安装时请勿使本产品掉落以免对本产品造成损坏。
- 3、接线端子处必须接牢，以免掉落造成严重后果。
- 4、本产品正常运行过程中，请不要拔插电路板，否则会造成本产品数据的丢失，以及

不能正常运行。

5、不得随意更改额定值，待相关专业人员进行更改。

6、安装时，请根据端子定义进行安装，不得随意接线。



危险!

安装完通电后，不要去触摸裸露在外的端子以及电源裸露部分，更不许将本产品放置在潮湿地方，以免端子处发生漏电短路现象。

版权声明

我们对本文的内容具有全部的知识产权，除非本公司授权，禁止复制或向第三方分发，但凡侵犯本公司知识产权的，本公司必将追究其责任。

保定市广胜电气科技有限公司

公司地址：河北省保定市高开区复兴西路 118 号

目录

第一章 电弧光介绍.....	6
1.1 概述.....	6
1.2 电弧光的产生.....	6
1.3 电弧光危害.....	6
1.4 电弧光事故造成后果.....	7
第二章 弧光保护系统简介.....	7
2.1 产品概述.....	8
2.2 产品特点.....	8
2.3 产品优势.....	8
第三章 技术性能指标.....	10
3.1 使用环境.....	10
3.1.1 工作环境.....	10
3.1.2 机械性能.....	10
3.2 电气技术参数.....	10
3.2.1 额定数据.....	10
3.2.2 功率消耗.....	10
3.3 主要技术指标.....	11
3.3.1 交流采样.....	11
3.3.2 弧光采样.....	11
3.3.3 遥控输出.....	11
3.3.4 电源.....	11
3.3.5 可靠性.....	12
3.4 电磁兼容.....	12
3.4.1 静电放电.....	12
3.4.2 高频电磁场.....	12
3.4.3 电快速瞬变脉冲群.....	12
3.4.4 浪涌.....	13
3.4.5 阻尼振荡波.....	13

3.4.6 交流电磁场.....	13
第四章 GSEAP-801 弧光保护系统使用说明.....	13
4.1 主控功能介绍.....	13
4.1.1 交流电流.....	13
4.1.2 弧光输入.....	13
4.1.3 遥控输出.....	14
4.1.4 通讯介绍.....	14
4.2 接口说明.....	14
4.3 操作说明.....	15
4.5 采集单元功能介绍.....	18
4.6 采集单元端子图.....	18
4.7 弧光传感器.....	18
4.8 注意事项.....	19
第五章 现场安装说明.....	19
5.1 安装说明.....	19
5.1.1 安装空间.....	19
5.1.2 安装方式.....	19
5.1.3 安装孔尺寸.....	19
5.2 安装注意事项.....	20

第一章 电弧光介绍

1.1 概述

在我国,中、低压母线短路故障中,重点设备和人员伤害主要由电弧光引起,然而,我国的大多数中低压母线没有设置快速母线保护,而只是采用了简单的消弧装置和变压器后备保护。这些保护智能化较低,动作速度慢,往往会延长故障切除时间,从而进一步扩大设备损坏程度,甚至会引起“火烧连营”的恶性事故,冲击变压器一次运行,会影响整个电网的安全运行。

1.2 电弧光的产生

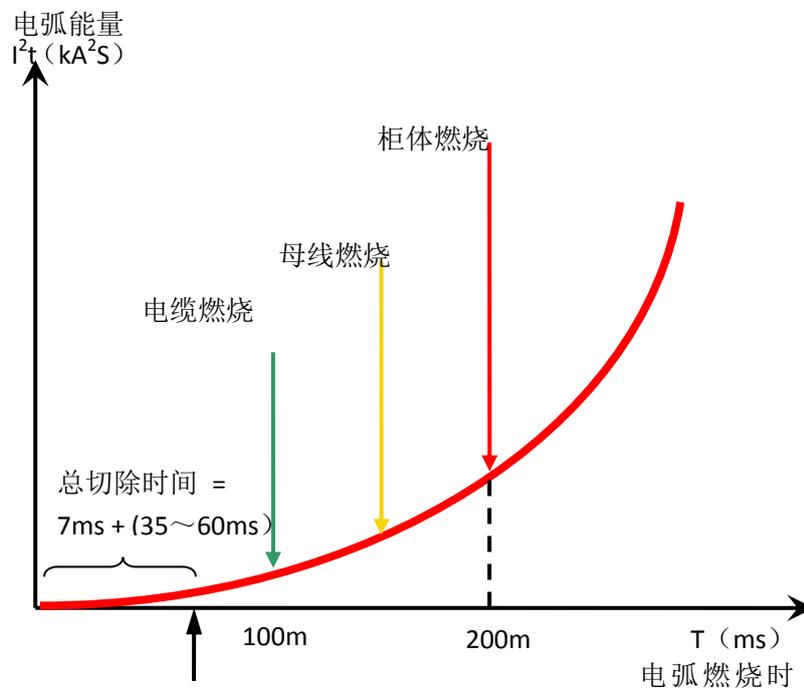
引起开关柜弧光短路故障的原因很多,一般分为以下五类

- 1)绝缘故障 主要是柜中绝缘材料爬距不足,未满足加强绝缘要求,在脏污环境,天气潮湿下发生绝缘故障。另外,由于绝缘材料材质缺陷,运行年限较长的开关柜,在强电磁场作用下绝缘老化,也可能造成绝缘损坏而导致故障。
- 2)载流回路不良 由于一些接头截面不够,紧固螺栓松动,手车柜触头接触不良,在大电流流过时引起发热,进而引起火花,相对地击穿等等。
- 3)外来物体的进入 如小动物(老鼠等)进入开关柜内部,或维修人员在工作完成后将工具遗留在开关柜内。
- 4)认为操作错误 如走错间隔,误操作,未对工作区域进行接地,未对工作区域进行验电等。
- 5)系统方面的原因 如系统容量增大,接地方式改变,电缆应用增多,保护及自控装置配置不当,系统谐振过电压等。

1.3 电弧光危害

开关柜内的发生短路弧光的功率可高达 100MW,电弧燃烧所产生的能量与电弧的燃烧时间及短路电流变化值呈指数倍增长(如下图所示),燃烧产生的高温、

高压将会逐步摧毁元器件、铜排以及成列的开关柜，高明亮的弧光和有毒气体对人体也有巨大的伤害。



电弧光危害示意图

1.4 电弧光事故造成后果

- 严重的人生伤害
 - 严重烧伤甚至人员死亡
 - 75%的事故情况下有工作人员在场
- 维修费用
 - 更换开关柜或其他被损坏的设备费用
- 生产损失
 - 由于停电及更换设备造成的生产损失

第二章 弧光保护系统简介

2.1 产品概述

弧光保护系统是我公司根据国内实际情况，吸收国外电弧光保护的特点，与华北电力大学、河北大学等高校合作，针对电力系统电弧光保护而设计，隆重推出的一款具有独特的创新技术、广泛实用性的新型智能电弧光保护系统。

2.2 产品特点

1. 使用新型高速的 32 位 CPU 硬件平台，内嵌实时多任务操作系统；
2. 全数字化设计，无拨码开关、旋钮等机械操作，精度高；
3. 采用弧光和电流双重判据，消除误判；
4. 快速跳闸出口，优于 7ms，可保证在 100ms 内切除故障弧光；
5. 满足所有电磁兼容（EMC）标准；
6. 全汉字显示，界面友好、操作简单；
7. 采用工业总线技术，方便现场组网；
8. 支持 Modbus@RTU、Modbus-TCP 等多种通讯规约；
9. 采用无源弧光传感器，光纤连接，电气隔离性能好；
10. 装置内置断路器失灵、接地、过流等辅助保护；
11. 全金属外壳设计，可以有效屏蔽外界电磁干扰；
12. 符合中国继电保护设计标准要求；
13. 详细全面的事故记录功能，可以记录最新的 10 条跳闸记录

2.3 产品优势

1. 动作迅速可靠：

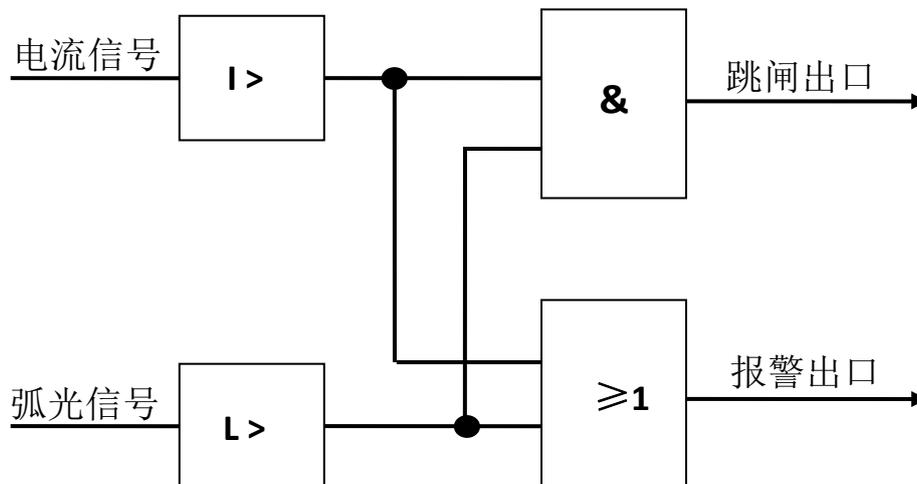
采用了可靠的快速算法，可以在短时间内判断弧光变化信号和电流变化信号并迅速跳闸，从发现故障到出口跳闸时间间隔优于 7ms，确保开关柜内设备的弧光在 100ms 以内切除。

2. 全数字化设计：

本装置采用全数字化设计，配置灵活，动作精度高，而且排除了由于旋钮或其他机械设计导致的误差隐患。

3. 保护原理简单、合理

根据弧光产生时的特点，装置采用弧光和电流双重判据，判据简单且可以有效保证动作的准确性。



电弧光保护逻辑图

4. 强大的电气性能：

弧光传感器、连接线全部采用耐高温、阻燃的高分子材料，具有超强的电气隔离效果。装置完全满足 EMC 的标准，保证了弧光保护系统的整体稳定性和动作的可靠性。

5. 故障信息记录全面

在故障弧光发生并引起装置跳闸后，主控单元或馈线保护单元可以准确的记录是哪个弧光探头检测到了故障弧光，且可以详细记录动作时刻的三相电流值以及动作时刻的故障弧光光强。

6. 多种辅助保护功能：

主控单元不但有弧光保护，还有过流保护、断路器失灵等辅助保护，这些保

护是弧光保护的合理配置和有效补充。

第三章 技术性能指标

3.1 使用环境

3.1.1 工作环境

- 温度：-20°C~+65°C；
- 环境温度最大变化：1°C/min；
- 湿度：5%~95%；
- 最大绝对湿度：35g/m³
- 大气压力：70~100kPa；

3.1.2 机械性能

- 机箱防护能力：防护等级不低于 GB/T4208 规定的 IP64 级别要求；
- 工业级产品：温度范围（-20°C~+85°C；），防磁、防震、防雷、防潮、防尘、防腐蚀；
- 壁挂式或柜式安装，扩展方便，

3.2 电气技术参数

3.2.1 额定数据

- 工作电压：AC/DC 220V, ±20%；
- 频率：50Hz ±10%；

3.2.2 功率消耗

- 交流电流：< 0.5VA/相；

- 整机功率： $\leq 10W$ ；

3.2.3 过载能力

- 交流电流：2 倍过载，连续工作；
5 倍电流，5 秒；
10 倍电流，1 秒；

3.3 主要技术指标

3.3.1 交流采样

- 电流输入标称值：5A/1A；
- 交流电流采样精度： $\pm 3\%$ ；
- 在标称输入值时，每一回路的功耗小于 0.5VA；
- 在标称值内，线性误差不超过 $\pm 5\%$ ；

3.3.2 弧光采样

- 弧光采样强度范围： $0\sim 999.9Klux$ ；
- 弧光采样精度： $2.0Klux$ ；
- 弧光采样通道数：主控：8 路；
采集单元：8 路；（扩展方式连接最多 71 路）

3.3.3 遥控输出

- 输出方式：电磁/固态继电器常开接点；
- 接点容量：250VAC, 5A; 30VDC, 5A;（固态继电器 250V, 3A）

3.3.4 电源

- 交/直流 85~265V 宽输入范围；
- 整机功率 $\leq 10W$ ；

3.3.5 可靠性

- 设备的快速瞬变干扰试验、高频干扰试验、浪涌试验、静电放电干扰试验、辐射电磁场干扰试验均满足 GB/T14598 标准中试验等级要求；
- 平均无故障运行时间不小于 50000 小时；

3.4 电磁兼容

3.4.1 静电放电

静电放电试验符合 IEC60255-22-2 的规定。

- 接触放电；
- 严酷等级：3 级；
- 试验电压：8kV。

3.4.2 高频电磁场

射频电磁场试验符合 IEC60255-22-3 的规定。

- 终端在正常工作状态；
- 频率范围：80MHz~1000MHz；
- 严酷等级：3 级；
- 试验场强：10V/m。

3.4.3 电快速瞬变脉冲群

电快速瞬变脉冲群干扰试验符合 IEC60255-22-4 的规定。

(1) 终端在正常工作状态下，实验电压施加于终端的电源电压端口与地之间：

- 严酷等级：A 级；
- 试验电压：4K/2.5kHz。

3.4.4 浪涌

浪涌试验符合 IEC60255-22-5 的规定。

- 严酷等级：3 级；
- 试验电压：2kV(电源电压两端口之间)；4kV(电源电压各端口与地之间)；
- 脉冲重复率：1 次/分钟

3.4.5 阻尼振荡波

阻尼振荡波试验符合 IEC1000-4-12 的规定。

- 电压上升时间(第一峰)：75ns±20%；
- 振荡频率：100KHz 和 1MHz±10%；
- 电压峰值：共模方式 2.5kV，差模方式 1.25kV。

3.4.6 交流电磁场

正常工作状态下，终端置于与系统电源电压相同频率的随时间正弦变化的、强度为 0.5mT(400A/m)的均匀磁场的线圈中心，工作正常。

第四章 GsEap-801 弧光保护系统使用说明

4.1 主控功能介绍

4.1.1 交流电流

设备具备三路交流电流采样口，可同时采样 A、B、C 三路电流，电流输入额定值 5A。电流采样结果用来辅助电弧光事故跳闸输出，即弧光事故产生时，如果电流辅助功能投入，则电流达到设定值后跳闸。

4.1.2 弧光输入

设备有 8 路弧光输入接口，采用光纤直接接入方式，1~8 路功能相同，光纤

连接弧光传感器，可直接监测开关柜内部及外部特定位置，1~8 路可设置扩展功能，扩展后可连接 8 个采集单元设备。

4.1.3 遥控输出

遥控输出接口负责故障及报警输出，输出方式为继电器常开接点输出，设备自带六路输出接口分别为弧光跳闸出口 1、弧光跳闸出口 2、弧光跳闸出口 3、跳闸总出口、告警出口、装置异常跳闸出口。具体定义如下：

- ◇ 弧光跳闸出口 1：对应第一路弧光输入口；
- ◇ 弧光跳闸出口 2：对应第二路弧光输入口；
- ◇ 弧光跳闸出口 3：对应第三路至第八路弧光输入口；
- ◇ 跳闸总出口：三路弧光跳闸出口的或逻辑输出，即一路跳闸输出总出口输出。
- ◇ 告警出口：弧光故障报警，过流事件报警；
- ◇ 装置异常跳闸出口：断路器故障时输出，装置内部检测到异常时输出；

4.1.4 通讯介绍

设备自带三路 RS-485 接口 B01、B02 为内部通讯口负责连接采集单元，默认通讯设置为：波特率 2400，校验无，停止位 1。设备支持 ModBUS-RTU 规约，可通过后台对设备进行参数设置、实时数据读取、故障信息读取、复归等操作，方便组网运行。

4.2 接口说明

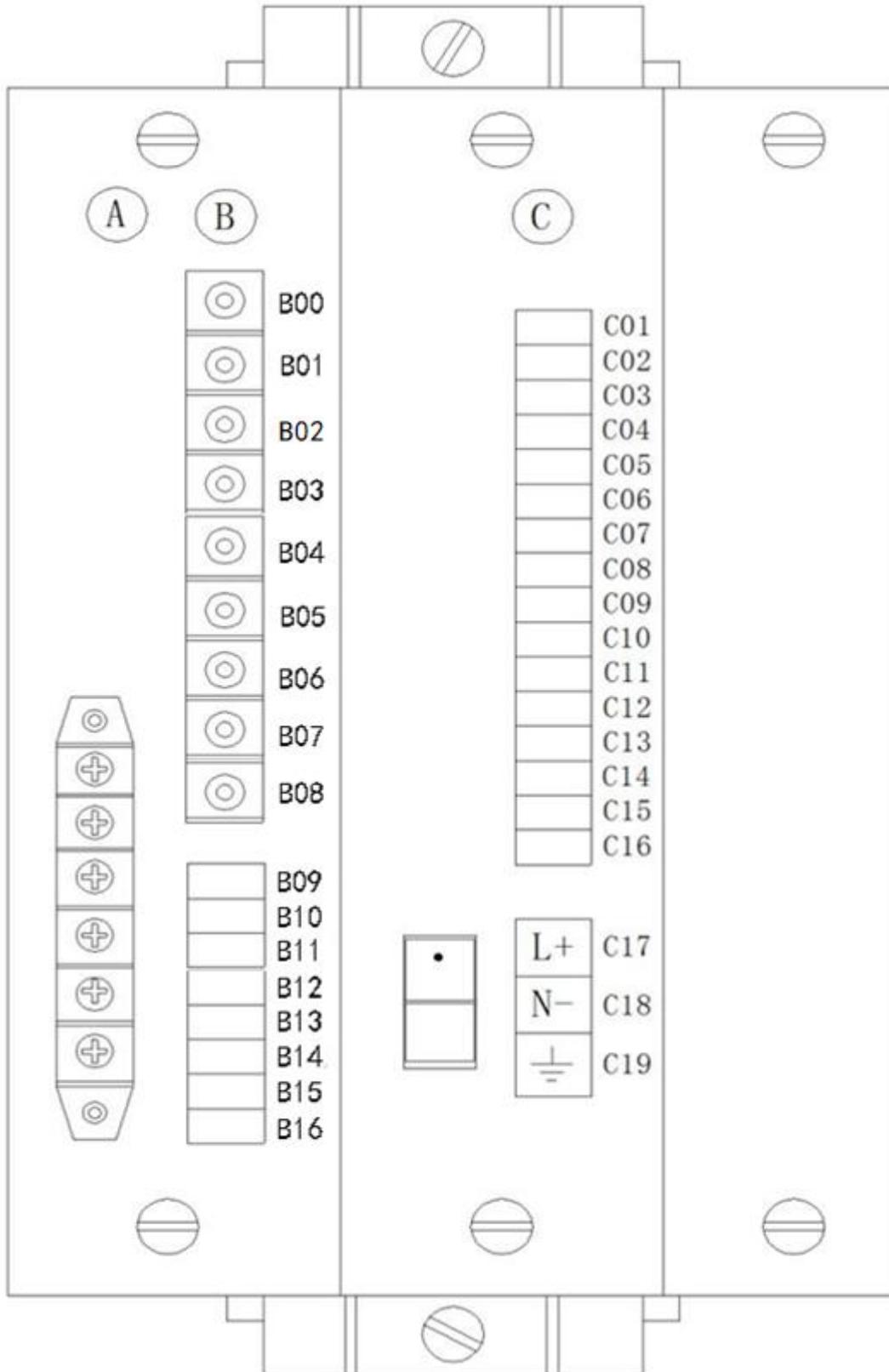
- ◇ 弧光输入口：8 路；
- ◇ 交流电流：3 路（A、B、C 三相）；
- ◇ 跳闸输出：6 路；

- ◇ 电源输入：1 路；
- ◇ 通讯口：3 路 RS-485；

4.3 操作说明

详见《操作说明书》

4.4 端子定义



序号	端子号	名称	定义	备注
1	A01	Ia*	电流 A 相输入	
2	A02	Ia		
3	A03	Ib*	电流 B 相输入	
4	A04	Ib		
5	A05	Ic*	电流 C 相输入	
6	A06	Ic		
7	B00		弧光输出接口	
8	B01		弧光输入接口	
9	B02		弧光输入接口	
10	B03		弧光输入接口	
11	B04		弧光输入接口	
12	B05		弧光输入接口	
13	B06		弧光输入接口	
14	B07		弧光输入接口	
15	B08		弧光输入接口	
16	B09	+	内部通讯: +	
17	B10	-	内部通讯: -	
18	B11	通讯地	内部通讯: 地	
19	B12	A	外部通讯 1: A	
20	B13	B	外部通讯 1: B	
21	B14	通讯地	外部通讯: 地	
22	B15	A	外部通讯 2: A	
23	B16	B	外部通讯 2: B	
24	C01	出口 1	跳闸出口 1	
25	C02	出口 1		
26	C03	出口 2	跳闸出口 2	
27	C04	出口 2		
28	C05	出口 3	跳闸出口 3	
29	C06	出口 3		
30	C07	出口 4	跳闸总出口	
31	C08	出口 4		
32	C09	出口 5	告警出口	
33	C10	出口 5		
34	C11	出口 6	装置故障出口	
35	C12	出口 6		
36	C17	L+	电源+	
37	C18	N-	电源-	
38	C19	地	大地	

4.5 采集单元功能介绍

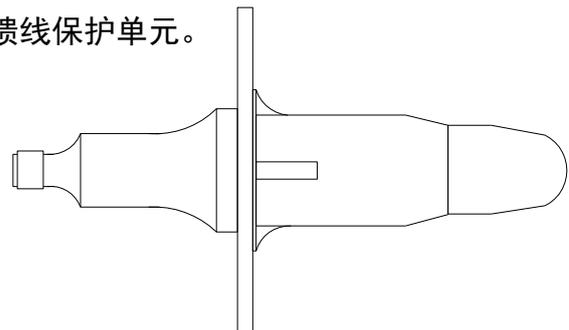
弧光采集单元与主控单元配合使用，是弧光保护系统的重要组成部分，主要用于采集故障弧光，并将判断后的结果通过光信号传递给主控单元。单个弧光采集单元可以安装 8 个弧光探头，根据系统的大小可以任意增减弧光采集单元的数量。弧光采集单元通常安装在选定的开关柜内中，选择的原则是保证该单元相关光纤用量尽量少。

4.6 采集单元端子图



4.7 弧光传感器

专门用于故障弧光采集，是无源的弧光探测传感器，安装在开关柜的母线室内或馈线柜内电气元件的连接处。当发生弧光故障时，光照度大幅度增加，弧光传感器直接将光信号传给弧光采集单元或馈线保护单元。



4.8 注意事项

设备发生故障后系统进入故障告警及跳闸进程，对实时电流及弧光检测停止，当发生故障并确认故障后请及时复位设备，避免设备长时间进入故障状态，造成设备无法检测柜内故障信息。

第五章 现场安装说明

5.1 安装说明

弧光保护系统采用扩展方式组网连接，采集单元与主控单元通过光纤及数据线连接，通过光纤传输光信号，通过数据线传输故障信息及参数数据等信息，弧光保护系统 1 台主控单元最多可扩展 8 台采集单元，根据具体项目设计具体的组网方案。

5.1.1 安装空间

主控单元：宽度：137mm 高度：211mm 深度：200mm

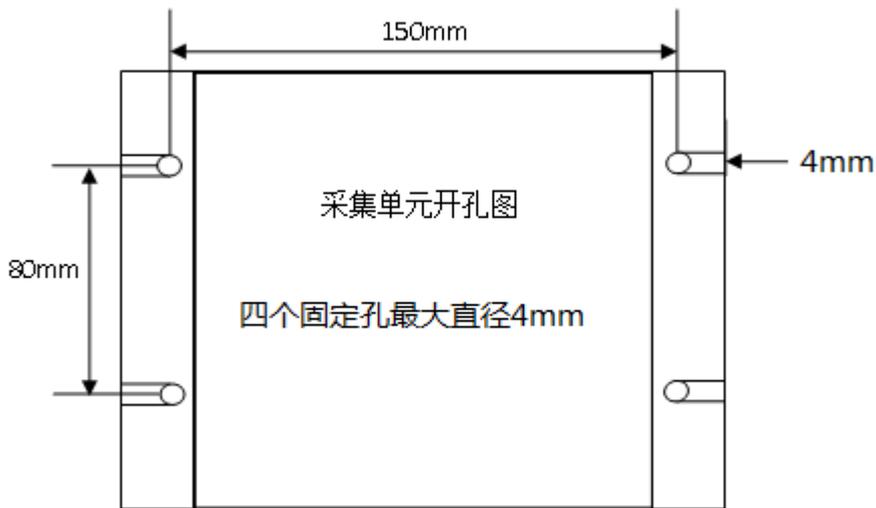
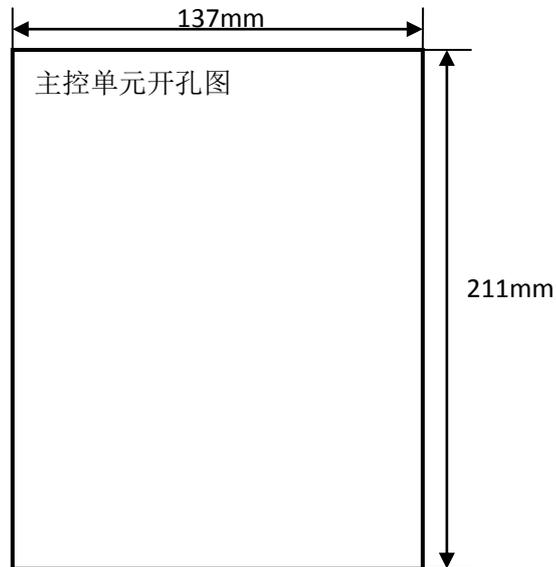
采集单元：宽度：150mm 高度：50mm 长度：200mm

5.1.2 安装方式

主控单元：面板嵌入式安装

采集单元：螺丝固定方式。

5.1.3 安装孔尺寸



5.2 安装注意事项

注意事项 1：光纤安装时，光纤的切割面要垂直切割，切割要迅速，避免光纤切割片不平滑造成弧光采样误差大。

注意事项 2：光纤安装时要插到位，固定紧固，避免造成松动，影响测量。



广胜电气
GUANGSHENG ELECTRIC

精品开拓市场

人品开创事业

保定市广胜电气科技有限公司