

ICS 13.310
A 91



中华人民共和国国家标准

GB/T 7946—2008
代替 GB 7946—1987

脉冲电子围栏及其安装和安全运行

Electrical installation and safe operation of electric security fences

2008-09-19 发布

2009-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 电子围栏主机使用环境条件	2
5 脉冲电子围栏系统的一般要求	2
6 脉冲电子围栏主机的特性和参数	3
7 脉冲电子围栏前端	3
8 脉冲电子围栏安装	3
9 脉冲电子围栏运行和维护	5
附录 A (规范性附录) 脉冲电子围栏系统试验	6
附录 B (资料性附录) 脉冲电子围栏的安装示例	8

前 言

本标准代替 GB 7946—1987《带电铁丝网和电围栏的安装和安全运用》。

本标准与 GB 7946—1987 相比,主要差异如下:

- 标准名称由《带电铁丝网和电围栏的安装和安全运用》改为《脉冲电子围栏及其安装和安全运行》;
- 第 1 章“范围”中补充指出了产品的应用场所范围不由本标准规定;
- 增加了第 2 章:规范性引用文件;
- 第 3 章“术语和定义”中增加了脉冲电子围栏系统、脉冲电子围栏主机、脉冲电子围栏前端等术语;增加了适用于电子围栏的相关国际通用术语:金属导体、绝缘子、高压绝缘线等术语;
- 增加了第 4 章“电子围栏主机使用环境条件”;
- 增加了第 5 章“脉冲电子围栏系统的一般要求”;
- 增加了第 6 章“脉冲电子围栏主机的特性和参数”;将原标准第 2 章中的相关的参数指标纳入本章;
- 增加了第 7 章“脉冲电子围栏前端”中规定了电子围栏主要组成部分的基本技术要求;
- 第 8 章“脉冲电子围栏安装”和第 9 章“脉冲电子围栏运行和维护”是在 GB 7946—1987 的基础上,参照 AS/NZS 3016:1994 进行修订;在第 8 章中,增加了电磁干扰抑制和防止火灾风险的具体规定;
- 关于附录 A“脉冲电子围栏系统试验”,原标准的附录 A 为资料性附录。由于电子围栏主机性能关系到整个系统的安全运行和可靠性,是系统重要的组成部分,所以此次修订附录 A 作为标准的一部分,修订为规范性附录;
- 增加了附录 B“脉冲电子围栏的安装示例”,作为资料性附录。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由全国电气安全标准化技术委员会(SAC/TC 25)提出并归口。

本标准主要起草单位:上海广拓信息技术有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、上海电动工具研究所。

本标准参加起草单位:广东出入境检验检疫局技术中心、西门子(中国)有限公司。

本标准主要起草人:王雷、曾雁鸿、刘江、于丽欣、武宗庆、姚东、范一兵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 7946—1987。

脉冲电子围栏及其安装和安全运行

1 范围

本标准适用于各种需要区域边界安全技术防范使用的脉冲电子围栏系统。
本标准不对产品应用场所的范围加以指定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 2894 安全标志(GB 2894—1996, neq ISO 3864:1984)

GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)(GB 4208—2008, IEC 60529:2001, IDT)

GB 4343.1 电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第1部分:发射(GB 4343.1—2003, IEC CISPR 14-1:2000, IDT)

GB 12663 防盗报警控制器通用技术条件

GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

GB/T 50314 智能建筑设计标准

IEC 60335-2-76 家用的类似用途电器的安全 第2-76部分 脉冲电子围栏的特殊要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

脉冲电子围栏系统 electric fence system

由脉冲电子围栏主机,脉冲电子围栏前端两个部分组成。

3.2

智能型脉冲电子围栏系统 intelligent electric fence system

能够和计算机联网,进行点对点控制管理的脉冲电子围栏系统。

3.3

脉冲电子围栏主机 energizer

脉冲电子围栏系统中产生脉冲电的装置。

3.4

脉冲电子围栏前端 fence

由金属导体,绝缘子,支架等组成,一般安装于防护区域的周界。

3.5

金属导体 metal conductor

脉冲电子围栏前端的组成部分,用于防护区域的周界,传输主机产生的高压脉冲的导体,金属导体的材质可以为电子围栏专用的合金线,金属导管等。

3.6

绝缘子 insulator

材质为工程塑料,安装在支架上,用于持久地支撑金属导体,并使金属导体与支架绝缘。

3.7

支架 bracket

用于安装绝缘材料和架设金属导体的支撑物。

3.8

高压绝缘线 high voltage insulated line

用于连接主机和脉冲电子围栏的具有绝缘性能的与金属导体为同一材质的连接线。

3.9

合金线 alloy line

电子围栏前端使用的专用的合金导线。

4 电子围栏主机使用环境条件

4.1 环境温度

脉冲电子围栏主机周围空气温度不得超过+55℃,周围空气温度的下限为-25℃。

电子围栏前端工作不受环境温度限制。

注:如在严寒地区使用电子围栏系统,制造商与用户之间需要按照相关的协议进行设计和使用。

4.2 湿度

脉冲电子围栏主机最高温度为+40℃时,相对湿度不得超过93%。在较低温度时,允许有较大的相对湿度,但应考虑到由于温度的变化,可能偶尔产生适度的凝露。

4.3 海拔

安装场地的海拔高度不高于1 000 m。

海拔超过1 000 m使用的电子围栏系统,应按照制造商与用户之间的协议进行设计和使用。

4.4 其他环境条件

4.4.1 对放置于室外的脉冲电子围栏主机应放置在设备箱内,在腐蚀性环境、粉尘严重等环境下的地区应采取防尘、防腐及提高绝缘强度等措施。

4.4.2 台风经常侵袭或风速超过35 m/s的地区,应加强主机放置设备的基础固定。

4.4.3 地震烈度超过8度的地区,应采取抗震措施,如增设固定支点,加强基础等。

5 脉冲电子围栏系统的一般要求

5.1 脉冲电子围栏系统的应用

电子围栏系统应按照第8章的规定安装应用。

5.2 脉冲电子围栏系统的安全

5.2.1 脉冲电子围栏系统的安全要求应符合 IEC 60335-2-76 的规定。

5.2.2 警示标志

- a) 脉冲电子围栏的前端应具有防止触电的醒目警示牌;
- b) 警示牌字迹应清晰,应加夜间荧光,且不易脱落,图形及尺寸应符合 GB 2894 的规定;
- c) 警示牌应被牢固地放置在每道门上、每个入口处和急救标志的地方;
- d) 警示牌应每间隔 10 m 设置一个。

5.3 脉冲电子围栏系统的供电

5.3.1 脉冲电子围栏的供电系统分为两类:

- a) 主电源供电的电子围栏;
- b) 有备用电源供电的电子围栏。

5.3.2 脉冲电子围栏前端不能与脉冲电子围栏供电电源或其他电源相联接。

5.3.3 脉冲电子围栏主机的备用电源应能够支持独立供电 8 h 以上,一般采用蓄电池作为备用电源,

应符合 GB 12663 的规定。

5.4 电磁兼容

脉冲电子围栏系统的电磁兼容应符合 GB 4343.1 的规定。

6 脉冲电子围栏主机的特性和参数

6.1 脉冲电子围栏主机的特性

- 在高压模式时,应能使每根金属导体上具有 5 kV~10 kV 的脉冲电压;
- 应能够检测出脉冲电子围栏前端开路、短路状况;
- 报警输出端口应符合 GB 12663 的规定;
- 能够分辨出入侵报警和设备故障报警;
- 外壳防护等级应符合 GB 4208 规定的 IP30 要求;
- 智能型电子围栏主机应能够显示脉冲电子围栏前端每根金属导体实际运行的电压值;
- 智能型电子围栏主机应能够根据需要,调节至高压或低压两种工作模式,并可实现用户自由切换;高压在 5 kV~10 kV 之间,低压在 4 kV 以下;
- 智能型电子围栏主机应提供用户可以调节报警电压、报警延时等参数的装置。

6.2 脉冲电子围栏主机的基本技术参数

- 输出电压峰值:5 kV~10 kV;
- 输出电流峰值: <10 A;
- 脉冲宽度(脉冲持续时间): ≤ 0.1 s;
- 脉冲间隔时间:1 s~1.5 s;
- 脉冲输出电量: ≤ 2.5 mC;
- 脉冲输出能量: ≤ 5.0 J。

7 脉冲电子围栏前端

7.1 金属导体

脉冲电子围栏前端的金属导体应抗氧化、耐腐蚀,且具有良好的导电率。每 100 m 电阻值不应超过 2.5 Ω 。金属导体之间距应在 50 mm~200 mm 之间,并可重复使用。金属导体可以是专用合金线、不锈钢绞合线、不锈钢管等材料。

7.2 绝缘子

脉冲电子围栏前端使用的绝缘子抗脉冲电压应不小于 15 kV。

7.3 绝缘线

高压绝缘线应达到耐 15 kV 的脉冲电压,导电部分应与前端金属导体采用一致的材料,避免电化学反应。

7.4 支架

金属导体支架应采用防静电、防锈和耐腐蚀的材料制成。

8 脉冲电子围栏安装

8.1 安装分类

- 附属式,即附属在围墙或栅栏上部或者内侧,脉冲电子围栏前端最上面一根金属导体离墙顶或栅栏顶部的间距应不小于 700 mm;
- 落地式,即脉冲电子围栏前端独立安装在建筑物的周围,作为实体屏障,脉冲电子围栏前端的高度应不小于 1 800 mm。

8.2 架空电力线与脉冲电子围栏的最小距离

脉冲电子围栏系统的安装应符合 GB 50254 的规定。且架空电力线与脉冲电子围栏的最小距离应大于表 1 所示的距离。

表 1 架空电力线与脉冲电子围栏最小距离

架空电力线电压等级/kV	与脉冲电子围栏的最小距离	
	水平距离/m	垂直距离/m
10 及以下	2.5	2
35~110	5	3
220	7	4
330	9	5
500	9	5

8.3 通信线路与脉冲电子围栏的距离

通信线路外侧导线与脉冲电子围栏前端的金属导体,以及与其高压绝缘线的水平距离应不小于 2 m。

8.4 与其他物体的间距

脉冲电子围栏前端安装在其他物体上时,应与其他物体保持高于 10 cm 的间距。应防止植物沿脉冲电子围栏向上生长,围栏和植物间的最小距离为 200 mm,应从植物摇摆时取最近位置计算。

8.5 脉冲电子围栏系统的支架

支架应安装在坚固的墙体或其他物件上,支架与墙体或其他物件的结合应牢固,支架的间距应小于 5 m。

8.6 脉冲电子围栏系统的接地

脉冲电子围栏系统应有可靠的接地系统,并符合 GB 50254 的规定。

8.6.1 脉冲电子围栏接地系统不能与任何其他的接地系统连接(如雷电保护系统或者通信接地系统),并应与其他接地系统保持 10 m 以上距离的独立接地。

8.6.2 脉冲电子围栏的接地应至少埋深 1.5 m,并埋设导电相对良好的地方,接地电阻不大于 10 Ω 。

8.6.3 接地体可采用垂直敷设的角钢、钢管或水平敷设的圆钢、扁钢等。

接地体和接地线的规格,不应小于表 2 所列数值。

表 2 接地体和接地线的最小规格

名称	单位	地上	地下
钢管直径	mm	—	32
圆钢直径	mm	6	8
扁钢、角钢厚度	mm	4	4
接地金属导线截面	mm ²	25	—

8.7 脉冲电子围栏系统报警装置安装

脉冲电子围栏系统报警信号部分线缆的布设应符合 GB/T 50314 的规定。

8.8 防雷防雨措施

应在脉冲电子围栏主机的电源高低压侧,安装防雷装置(避雷器或浪涌抑制器等),户外的主机应设置防雨箱。

8.9 安装的电气联接和机械连接

为保证脉冲电子围栏前端各回路具有可靠的电气联接和机械连接,在需要永久连接的地方,采取必要的防松、防腐蚀措施。

8.10 脉冲电子围栏系统的蓄电池放置

8.10.1 蓄电池为内置的,即放置在脉冲电子围栏主机电池箱内的,应满足以下要求:

- a) 放置蓄电池的主机电池箱室内应防火,防酸(碱),防爆;
- b) 放置蓄电池的主机室内应防水;
- c) 为减少电池电解液的温度差异,放置蓄电池的主机室应避免阳光直接照射,并防止灰尘等侵入室内。

8.10.2 蓄电池为外置的,即单独设置蓄电池室的,应满足以下要求:

- a) 蓄电池室应通风良好,最低温度不低于 0°C ;
- b) 蓄电池宜安装在耐酸(碱)的台架上,蓄电池与台架间垫以玻璃绝缘垫,在蓄电池底座与玻璃绝缘垫之间还应垫以耐酸(碱)的纸垫。蓄电池台架与地面间也应垫以玻璃绝缘垫。

8.11 电磁干扰抑制

脉冲电子围栏系统的位置可能对铺设在地下和架设的通讯线路产生电磁干扰,脉冲电子围栏应与通信设施保持 2 m 以上距离。电磁干扰的抑制应符合GB 4343.1的规定。

8.12 防止火灾风险

当脉冲电子围栏前端安装在谷场或干草场等易燃物附近时,应注意以下情况:

- a) 脉冲电子围栏前端的金属导体和接地的金属导体至少保持 30 mm 的直线距离;
- b) 使脉冲电子围栏前端远离干草堆或其他易燃物;
- c) 应防止植物沿脉冲电子围栏前端向上生长。

8.13 脉冲电子围栏的安装示例

参见附录B。

9 脉冲电子围栏运行和维护

9.1 包装和产品说明书

9.1.1 脉冲电子围栏主机包装

脉冲电子围栏主机包装箱表面或内包装表面应标志有:

- a) 制造商名称;
- b) 产品名称;
- c) 商标;
- d) 产品型号或规格;
- e) 制造日期或批号;
- f) “切勿受潮”、“小心轻放”或表示该含义的标记;
- g) 脉冲电子围栏主机应装入纸盒或塑料袋,配有防震泡膜,然后装箱;
- h) 脉冲电子围栏系统应配有制造商的说明书。

9.1.2 脉冲电子围栏主机的运输和贮存条件

- a) 运输温度: $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$,运输相对湿度不大于 93% ;
- b) 贮存温度: $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$,贮存相对湿度不大于 93% 。

9.2 脉冲电子围栏系统的操作和维护应按照产品使用说明书的要求来进行。

9.3 电源中断时,在做好安全措施以前,不得触及高压设备,以防突然来电。

9.4 每月进行一次全面检查,包括:挂线杆、绝缘子、金属导体、跨接线、接地桩、警灯、内部报警、复位开关等。

9.5 每半年作一次脉冲电子围栏开路报警和短路报警试验,高低压切换试验。

9.6 每月需停电对脉冲电子围栏主机作表面清洁一次,对蓄电池半年检查一次,一年更换一次。定期对脉冲电子围栏周围环境进行巡视,避免环境因素引起的电气危险和火灾风险。

附录 A
(规范性附录)
脉冲电子围栏系统试验

A.1 峰值电压试验

- A.1.1 试验负荷为 $1\text{ M}\Omega$ 的无感电阻和 $0\ \mu\text{F}\sim 0.2\ \mu\text{F}$ 的可调电容组成的并联阻容电路。
A.1.2 将该试验负荷跨在输出端子间,调整电容使电压最大,从示波器看到的最大峰值电压应小于 10 kV 。

A.2 输出电流试验

- A.2.1 试验负荷为 $500\ \Omega$ 的无感电阻组成和 $0\ \mu\text{F}\sim 0.2\ \mu\text{F}$ 的可调电容组成的并联阻容电路。
A.2.2 将该试验负荷跨在输出端子间,调整电容使输出电流最大,在 0.3 ms 以上时输出电流瞬时值应小于 10 A ,且超过 300 mA 的持续时间应不大于 1.5 ms 。

A.3 脉冲间隔试验

- A.3.1 试验负荷按 A.2.1,接线及调节按 A.2.2。
A.3.2 测量从脉冲开始时间到第二次脉冲开始时间,间隔不小于 1 s 。

A.4 脉冲间持续时间试验

- A.4.1 试验负荷按 A.2.1,接线及调节按 A.2.2。
A.4.2 一个脉冲间的持续时间不大于 0.1 s 。

A.5 脉冲输出电量与能量试验

- A.5.1 试验负荷按 A.2.1,接线及调节按 A.2.2。
A.5.2 每个脉冲输出最大电量应不大于 2.5 mC ,最大能量不大于 5.0 J 。

A.6 电源电压适应范围试验

- A.6.1 试验负荷按 A.2.1,接线及调节按 A.2.2。
A.6.2 额定工作电压为正弦 50 Hz , 220 V 交流。当输入电压在 $180\text{ V}\sim 240\text{ V}$ 范围内波动时,能正常工作。

A.7 电快速瞬变试验

- A.7.1 试验负荷按 A.2.1,接线及调节按 A.2.2。
A.7.2 对脉冲主机的电源输入端施加下列脉冲群干扰,脉冲波型为 $1\text{ kV}(\text{峰值})5/50\text{ ns } T_r/T_d, 5\text{ kHz}$ 重复频率正,负极性各进行 2 min ,主机能正常工作,不出现误报警等情况。

A.8 浪涌抗扰度试验

- A.8.1 试验负荷按 A.2.1,接线及调节按 A.2.2。
A.8.2 对脉冲主机施加脉冲,脉冲波型为 $1.2/50(8/20)\ \mu\text{s } T_r/T_d$,相线之间为 1 kV ,相线与零线间为 1 kV ,相线与保护地线间为 2 kV ,中线与保护地线间为 2 kV 。依次施加 5 次正脉冲和 5 次负脉冲,每分钟至多只能施加 1 个脉冲,试验中不应出现误报警等情况。

A.9 金属导体阻值试验

采用1级精度欧姆表测试,每100 m金属导体的电阻不超过2.5 Ω。

A.10 支架距离试验

采用米尺测试相邻两根支架的间距,间距不应大于5 m。

A.11 金属导体的间距试验

采用米尺测试相邻两根金属导体的间距,间距应在50 mm~200 mm。

A.12 前段围栏的间距和高度试验

采用米尺测试附属式电子围栏,脉冲电子围栏最上面一根金属导体离墙顶、栅栏顶部或其他所附属的物体的间距不小于700 mm。

采用米尺测试落地式脉冲电子围栏,脉冲电子围栏的高度应不小于1 800 mm。

附录 B
(资料性附录)
脉冲电子围栏的安装示例

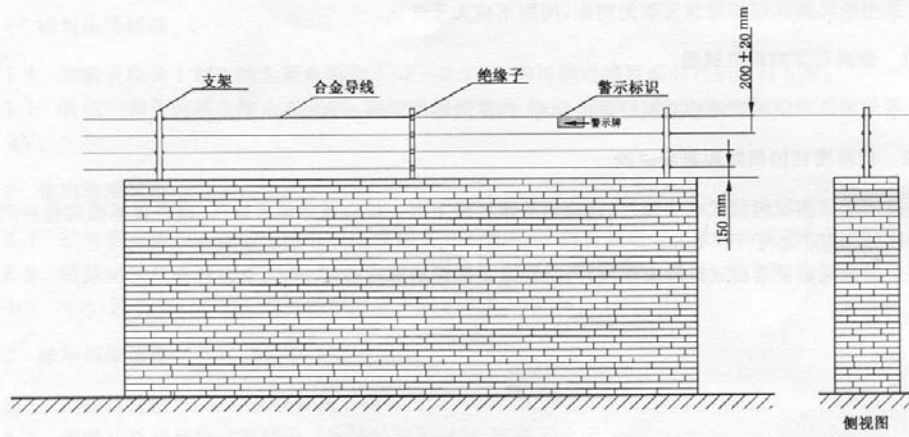


图 B.1 安装示例

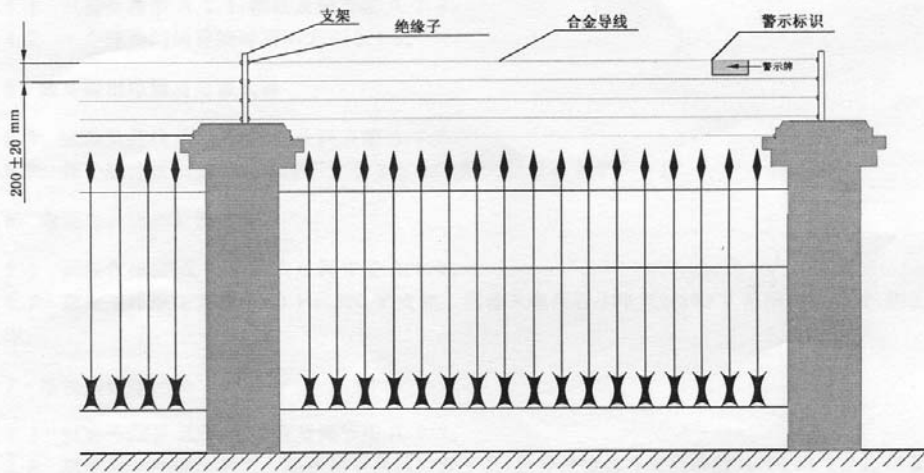


图 B.2 栅栏围墙安装示例



图 B.3 实体围墙 4 线斜装效果图

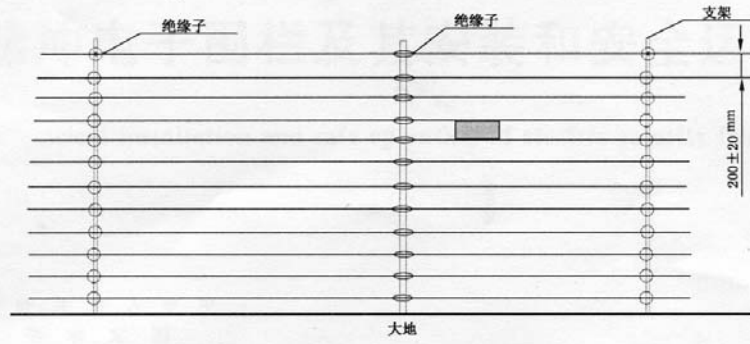


图 B.4 12 线落地装正视效果图