



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 226—2013

## 人工影响天气作业点防雷技术规范

Technical specifications for lightning protection of weather modification  
operating spot

2013-12-22 发布

2014-05-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

中 华 人 民 共 和 国  
气 象 行 业 标 准  
人工影响天气作业点防雷技术规范  
QX/T 226—2013

\*

气象出版社出版发行  
北京市海淀区中关村南大街 46 号  
邮政编码:100081  
网址:<http://www.cma.gov.cn>  
发行部:010-68409198  
北京中新伟业印刷有限公司印刷  
各地新华书店经销

\*

开本:880×1230 1/16 印张:0.75 字数:22.5 千字  
2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月第一次印刷

\*

书号:135029-5647 定价:10.00 元

如有印装差错 由本社发行部调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68406301

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本规定 .....	2
5 营房 .....	2
6 人影弹药库房 .....	4
7 作业平台 .....	4
8 监控系统 .....	4
9 防雷装置的管理与维护 .....	5
参考文献 .....	6

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国雷电灾害防御行业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：贵州省防雷减灾中心、贵州省人工影响天气办公室、湖南省防雷中心。

本标准主要起草人：甘文强、周道刚、丁旻、任达盛、沈克鑫、田楠、李玮、刘凤娇、邵莉丽。

# 人工影响天气作业点防雷技术规范

## 1 范围

本标准规定了人工影响天气作业点营房、人影弹药库房、作业平台、监控系统的雷电防护措施及防雷装置的管理与维护要求。

本标准适用于新建、改建、扩建的人工影响天气作业点防雷装置的设计、施工、验收和定期维护。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范

GB 50601—2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**作业点 operating spot**

用于地面实施人工影响天气作业的地点。

[QX/T 151—2012,定义 8.13]

### 3.2

**人影弹药库房 ammunition warehouse for weather modification**

存放人工影响天气作业弹药的建筑。

### 3.3

**营房 barrack**

作业人员值班、生活的建筑。

### 3.4

**作业平台 platform of operation**

实施人工影响天气作业的场所及设施。

### 3.5

**防雷装置 lightning protection system;LPS**

用于减少闪击击于建(构)筑物上或建(构)筑物附近造成的物质性损害和人身伤亡,由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

[GB 50057—2010,定义 2.0.5]

### 3.6

**外部防雷装置 external lightning protection system**

由接闪器、引下线和接地装置组成。

[GB 50057—2010,定义 2.0.6]

### 3.7

#### 防雷等电位连接 lightning equipotential bonding;LEB

将分开的诸金属物体直接用连接导体或经电涌保护器连接到防雷装置上以减小雷电流引发的电位差。

[GB 50057—2010,定义 2.0.19]

### 3.8

#### 内部防雷装置 internal lightning protection system

由防雷等电位连接和与外部防雷装置的间隔距离组成。

[GB 50057—2010,定义 2.0.7]

### 3.9

#### 接闪器 air-termination system

由拦截闪击的接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网及金属屋面、金属构件等组成。

[GB 50057—2010,定义 2.0.8]

### 3.10

#### 引下线 down-conductor system

用于将雷电流从接闪器传导至接地装置的导体。

[GB 50057—2010,定义 2.0.9]

### 3.11

#### 接地装置 earth-termination system

接地体和接地线的总合,用于传导雷电流并将其流散入大地。

[GB 50057—2010,定义 2.0.10]

### 3.12

#### 电涌保护器 surge protective device;SPD

用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。它至少含有一个非线性元件。

[GB 50057—2010,定义 2.0.29]

## 4 基本规定

4.1 作业点的防雷设计、施工、验收应与作业点的建设、改造同步进行。

4.2 作业点建(构)筑物应划为第二类防雷建筑物,防雷区的划分应符合 GB 50057—2010 中 6.2.1 的规定。

4.3 共用接地装置的工频接地电阻不应大于  $4\ \Omega$ 。

## 5 营房

### 5.1 直击雷防护

5.1.1 屋面接闪带应采用直径不小于 10 mm 的热镀锌圆钢或截面积不小于  $50\ \text{mm}^2$ 、厚度不小于 4 mm 的热镀锌扁钢,并按 GB 50057—2010 中 4.3.1 规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位明敷。

5.1.2 突出屋面的设施,应设直径不小于 12 mm 的热镀锌圆钢接闪杆进行保护,并采用直径不小于 8 mm 的热镀锌圆钢或截面积不小于  $48\ \text{mm}^2$  的热镀锌扁钢与屋面接地点预留端子连接。接闪杆至被保护设施的距离不应小于 3 m,并与屋面接闪带可靠电气连接。

5.1.3 营房宜利用钢筋混凝土屋顶、梁、柱、基础内的钢筋作为引下线,引下线截面积符合 GB 50057—2010 中 5.3.3 和 5.3.4 的要求,且钢筋自身上、下连接点应采用搭接焊,上端与屋面防雷装置、下端与地网焊接,并宜在各引下线上距地面 0.3 m 至 1.8 m 之间装设测试端子。

5.1.4 明敷引下线应不少于两根,并沿营房四周均匀或对称布置,平均间距沿周长计算不宜大于 18 m。当营房某立面不能敷设引下线时,其余立面应增设引下线。

5.1.5 明敷引下线应采用热镀锌圆钢或扁钢。采用圆钢时,其直径不应小于 10 mm;采用扁钢时,截面积不应小于 50 mm<sup>2</sup>,厚度不应小于 4 mm。

5.1.6 防接触电压和跨步电压措施应符合 GB 50057—2010 中 4.5.6 的规定。

5.1.7 应利用营房钢筋混凝土基础内钢筋作为外部防雷装置、内部防雷装置、防闪电感应、电气和电子系统等接地的共用接地装置。当营房无钢筋混凝土基础接地体时,应沿营房四周敷设闭合环型人工接地体,人工接地体与建筑物外墙或基础之间的水平距离不宜小于 1 m,并在需要接地的位置预留室内接地线,接地线应与水平接地体截面相同。

5.1.8 人工接地体宜采用垂直接地体与水平接地体结合的方式,接地体顶面埋设深度不应小于 0.5 m,并宜敷设在当地冻土层以下;人工垂直接地体长度宜为 2.5 m,间距不宜小于 5 m。

5.1.9 人工接地体宜采用热镀锌扁钢和角钢,其规格应符合如下要求:

——扁钢截面积不应小于 90 mm<sup>2</sup>,厚度不应小于 4 mm;

——角钢厚度不应小于 4 mm。

5.1.10 接地体的搭接长度及焊接方法应符合 GB 50601—2010 中表 4.1.2 的规定。

## 5.2 雷电电磁脉冲防护

5.2.1 架空引入营房的电力、信号线路,应从线路的终端杆处采用铠装电缆或穿金属管埋地引入,埋地引入长度可按公式(1)计算,且不应小于 15 m。

$$\{l\} \geq 2 \sqrt{\{\rho\}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$l$ ——埋地引入长度,单位为米(m);

$\rho$ ——埋地电缆处的土壤电阻率,单位为欧姆米( $\Omega \cdot m$ )。

注:{ }表示物理量的数值。

在电缆与架空线连接处,应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地,其冲击接地电阻不宜大于 30  $\Omega$ 。电涌保护器的安装和选择应符合 GB 50057—2010 中 4.2.3 的规定。

5.2.2 营房内的电源、信号线路宜采用金属线槽、穿金属管敷设或使用带屏蔽层的缆线,金属线槽、金属管两端、缆线的屏蔽层两端应就近与等电位连接端子或接地装置连接。

5.2.3 各个房间均应设置等电位连接带(EBB)。进入室内的金属管线和电缆宜从 EBB 处附近进入室内,并与 EBB 做等电位连接。

5.2.4 等电位连接部件的最小截面积应符合表 1 的要求。

5.2.5 电气系统宜安装 2 级电涌保护器,电涌保护器的选择和安装应符合 GB 50057—2010 中 6.4 的规定,接线形式应符合 GB 50057—2010 中附录 J.1.2 规定。

5.2.6 电子系统电涌保护器的选择和安装应符合 GB 50057—2010 中 6.4 和附录 J.2 的规定。

表 1 防雷装置各连接部件的最小截面积

单位为毫米<sup>2</sup>

等电位连接部件			材料	截面面积
等电位连接带(铜或热镀锌钢)			铜、铁	50
从等电位连接带至接地装置或至 其他等电位连接带的连接导体			铜	16
			铁	50
室内金属装置或设备接地端至等电位连接带的连接导体			铜	6
连接电涌保护器 的导体	电气系统	I 级试验的电涌保护器	铜	6
		II 级试验的电涌保护器		2.5
		III 级试验的电涌保护器		1.5
	电子系统	电涌保护器		1.2

## 6 人影弹药库房

- 6.1 屋面应按 5.1.1 的规定装设接闪带。
- 6.2 库房应按 5.1.3、5.1.4 的规定装设引下线。
- 6.3 宜在库房进门处设置人体消静电装置,消静电装置宜与库房共用接地装置。
- 6.4 库房的金属门窗应做等电位连接。
- 6.5 人工接地体的规格、施工应符合 5.1.9、5.1.10 的规定。
- 6.6 存放火箭弹的库房应采取符合 5.2 规定的雷电电磁脉冲防护措施。

## 7 作业平台

- 7.1 应在距离作业平台中心点 6 m 外的适当位置设置独立接闪杆,使高炮(或火箭)处于 LPZ0<sub>B</sub> 区内。接闪杆距地面 2.7 m 以下用耐 1.2/50  $\mu$ s 冲击电压 100 kV 的绝缘层隔离,或用至少 3 mm 厚的交联聚乙烯层隔离。
- 7.2 作业平台应采取防跨步电压措施及防接触电压措施,并在适当位置预留接地端子供设施接地使用,高炮、火箭发射架应可靠接地。
- 7.3 作业平台控制线路应穿金属管或使用屏蔽电缆埋地敷设,金属管两端、电缆的屏蔽层两端应就近与等电位连接端子或接地装置连接。
- 7.4 独立接地装置的冲击接地电阻不应大于 10  $\Omega$ 。接地体的规格、施工应符合 5.1.9 和 5.1.10 的规定。

## 8 监控系统

- 8.1 监控系统摄像头应置于 LPZ0<sub>B</sub> 区,摄像头组件及金属支架应可靠接地。
- 8.2 监控系统线路宜使用屏蔽线缆或全线穿金属管埋地敷设,线缆屏蔽层或金属管在进入室内时应做等电位连接处理。
- 8.3 信号线路两端应设置电涌保护器,电涌保护器的选择和安装应符合 5.2 的规定。



## 9 防雷装置的管理与维护

9.1 作业点的防雷装置设计、施工、检测报告等相关资料应及时归档保存。

9.2 每年雷雨季节前,应对防雷装置进行安全性能检测及维护,发现隐患应及时整改,确保其正常运行。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 18802.21—2008 低压电涌保护器 第 21 部分:电信和信号网络的电涌保护器 (SPD)——性能要求和试验方法
  - [2] GB/T 18802.22—2008 低压电涌保护器 第 22 部分:电信和信号网络的电涌保护器 (SPD)选择和使用导则
  - [3] GB 50343—2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
  - [4] GB 50601—2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范
  - [5] GJB 2269—1996 后方弹药仓库防雷技术要求
  - [6] GJB 2269A—2002 后方军械仓库防雷技术要求
  - [7] QX 3—2000 气象信息系统雷击电磁脉冲防护规范
  - [8] QX/T 17—2003 37 mm 高炮防雹增雨作业安全技术规范
  - [9] QX/T 99—2008 增雨防雹火箭作业系统安全操作规范
  - [10] QX/T 151—2012 人工影响天气作业术语
-