

# 民用爆炸物品储存库雷电防护装置检测研究

起树华

(楚雄州气象局, 云南 楚雄 675000)

**摘要** 民用爆炸物品储存库受到雷击的危害属于严重的安全问题, 雷电击垮仓库不仅会造成巨大的安全事故, 还会对周围环境和人们的生命造成威胁, 因此民用爆炸物品储存库的雷电防护至关重要。基于此, 本文在掌握民用爆炸物品储存库的重要性的基础上, 通过划分民用爆炸物品储存库各区域内雷电防护装置设施组成, 针对性实施雷电防护装置检测, 旨在对提高检测效率、检测准确率有所裨益。

**关键词** 民爆库; 雷电防护装置检测; 雷电灾害; 库房设施检测; 安防设施

中图分类号: X93

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0124-03

随着国家对高等级公路和高铁建设、引水工程、采矿业需求的增加, 使用民用爆炸物品量逐渐增多, 导致民用爆炸物品储存库的建设增加。民用爆炸物品储存库属于易燃易爆场所, 雷电防护工作管理十分严格; 各项雷电防护措施和安防设施符合后才能投入使用, 日常监管十分严格; 民用爆炸物品储存库的雷电防护装置每年需定期进行两次检测, 雷电防护装置检测报告有效期半年。

## 1 雷电灾害的影响

(1) 直击雷影响。直击雷是闪击直接击于建(构)筑物、其他物体、大地或外部防雷装置上, 产生电效应、热效应和机械力者。(2) 闪电电磁感应影响。由于雷电流迅速变化在其周围空间产生瞬变的强电磁场, 使附近导体上感应出很高的电动势。(3) 闪电电涌侵入影响。由于雷电对架空线路、电缆线路或金属管道的作用, 雷电波, 即闪电电涌, 可能沿着这些管线侵入屋内, 危及人身安全或损坏设备<sup>[1]</sup>。

## 2 民用爆炸物品储存库的分类和民用爆炸物品储存库的组成

### 2.1 分类

民用爆炸物品储存库主要分为永久库、临时库、撬装库和移动柜式库。(1) 永久库: 长期使用的民用爆炸物品储存库, 主要使用在矿山、采石场、销售爆炸物品公司的储存库、爆破服务公司长期使用的周转库房。(2) 临时库: 短期使用的民用爆炸物品储存库, 主要使用在高等级公路和高铁建设、引水工程建设使用的临时库房; 建设工程项目结束, 民爆库房也就折出。(3) 撬装库: 是一种临时使用的库房, 是临时库的特殊形式, 项目工程结束后可以整体变迁, 造价低, 可以重复使用的库房; 建设工程项目结束, 民爆库房

也就搬迁。(4) 移动柜式库: 是一种临时使用的库房, 用于部分矿山、隧道、爆破工程等爆炸危险品的储存, 具有防爆、防静电、防火阻燃、防盗等特点。必须防爆检测认证, 已经公安部测试验证; 防静电检测认证, 经公安部功能性检测合格, 是一种爆破现场临时库, 用于爆破器材的临时储存和领取使用。

### 2.2 组成

民用爆炸物品储存库是由库区和值班区组成的。库区主要包括接闪杆、炸药库、雷管库、发放间、入库金属大门、库区值班室、监控设备设施、其它需要检测的设施。而值班区分为值班室及其相关辅房、配电设施、监控设备设施、其它需要检测的设施。

## 3 民用爆炸物品储存库的防雷类别与检测项目

依据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第3.0.2条的规定和要求: 库区属于一类防雷; 值班区属于三类防雷。民用爆炸物品储存库检测项目主要有库房设施和安防设施。(1) 库房设施检测项目: 直击雷防护设施检测、等电位连接设施检测、电磁屏蔽设施检测、电涌保护器设施检测、接地装置检测。(2) 安防设施: 电子围栏设施、监控摄像头设施、红外对射报警器设施、消防设施。

### 3.1 库房设施检测

#### 3.1.1 直击雷防护设施

(1) 接闪器的材质、规格、焊接工艺、防腐措施、保护范围及其与保护物之间的安全距离应符合接闪器的材料规格、安装工艺的技术要求<sup>[2]</sup>。(2) 撬装库的防直击措施应符合规范要求; 撬装有防雨棚的, 金属防雨棚用符合规范要求, 棚顶离撬装体应大于等于3m以上, 金属防雨棚的接地应为独立接地, 撬装的接地应符合规范要求。(3) 移动柜式库的防直击措施应符

合规范要求;金属防雨棚应符合规范要求,棚顶离柜体应大于等于 3m 以上,金属防雨棚的接地应为独立接地,柜体的接地应符合规范要求。

### 3.1.2 引下线

(1) 引下线的设置、材质、规格、焊接工艺和防腐措施应符合引下线的材料规格、安装工艺的技术规范要求;接地电阻值应符合爆炸和火灾危险场所的防直击雷装置,每根引下线的冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ <sup>[3]</sup>。(2) 撬装库的金属防雨棚的接地引下线应使用钢屋柱、 $40\times 4$  的扁钢或者  $\Phi 12$  圆钢引下,每个防雨棚不少于 2 个点对称引下,并防直击雷的接地装置牢固焊接。(3) 移动柜式库的金属防雨棚的接地引下线应使用钢屋柱、 $40\times 4$  的扁钢或者  $\Phi 12$  圆钢引下,每个防雨棚不少于 2 个点对称引下,并防直击雷的接地装置牢固焊接。

### 3.1.3 等电位连接设施

(1) 库区的金属管线、金属管道、电缆桥架、电缆金属外皮、金属构架、钢屋架和金属门窗等金属物,与接地装置或等电位连接带(板)的电气连接;等电位连接装置的材质、规格、连接方式及工艺应符合相关规范要求的規定<sup>[4]</sup>。(2) 撬装库的金属体应有 2 处对称接地,使用  $40\times 4$  的扁钢或者  $\Phi 12$  圆钢与接地装置相焊接。(3) 移动柜式库的金属柜应有 2 处对称接地,使用  $40\times 4$  的扁钢或者  $\Phi 12$  圆钢(或  $16\text{mm}^2$  铜芯线)与接地装置相连接。

### 3.1.4 电磁屏蔽设施

当电源和信号线路采用金属管或金属线槽进行屏蔽时,其屏蔽层宜采取全封闭,两端应接地,电气连接、等电位连接和跨接连接时,其过渡电阻不应大于  $0.03\Omega$ <sup>[5]</sup>。

### 3.1.5 电涌保护器设施

电涌保护器的选用应与使用场所要求相适应,电涌保护器的主要技术参数应符合规范要求;检查电涌保护器的表面应平整、光洁、无划痕和烧灼痕或变形、裂化。

### 3.1.6 接地装置

(1) 接地装置的接地电阻应符的爆炸和火灾危险场所的防直击雷装置,接地电阻不应大于  $10.0\Omega$ ;库区防闪电静电感应接地、电气设备的工作接地、保护接地及电子系统的接地等共用接地装置时,接地电阻不应大于  $4.0\Omega$ 。(2) 撬装库的金属体接地,应与防感应雷的接地装置,共用接地装置,应可靠连接;金属防雨棚的接地应与防直击雷的接地装置牢固焊接。(3) 移动柜式库的金属柜接地,应与防感应雷的接地装置共用接地装置,应可靠连接;金属防雨棚的接地

应与防直击雷的接地装置牢固焊接。

## 3.2 安防设施

(1) 电子围栏设施。电子围栏配电箱、电子围栏控制箱、金属穿线管、电子围栏支架等设施。(2) 监控摄像头设施。监控配电箱、监控控制箱、监控摄像头、金属穿线管等设施。(3) 红外对射报警器设施。红外对射报警器控制箱、红外对射报警器金属支架、金属穿线管等设施。(4) 消防设施和照明灯。金属消防设施、金属路灯杆和金属灯支架。

## 4 民用爆炸物品储存库检测内容

### 4.1 直击雷防护设施

检测独立接闪杆的接地电阻,检查接闪杆的外观、完好性,接地电阻应  $\leq 10.0\Omega$ ,接地装置应与库房的接地装置不属于同一个接地装置;有金属防雨棚的接地引下线应使用钢屋柱、 $40\times 4$  的扁钢或者  $\Phi 12$  圆钢引下,每个防雨棚不少于 2 个点对称引下,并防直击雷的接地装置牢固焊接。

### 4.2 库房的接地装置

(1) 检测库房接地装置的接地电阻,接地电阻应  $\leq 4.0\Omega$ ,检查连接牢固性和完好性。(2) 撬装库的撬装体接地,应与防感应雷的接地装置共用接地装置,应可靠连接,接地电阻应  $\leq 4.0\Omega$ ;金属防雨棚的接地应与防直击雷的接地装置牢固焊接,接地电阻应  $\leq 10.0\Omega$ 。(3) 移动柜式库的金属柜接地,应与防感应雷的接地装置共用接地装置,应可连接,接地电阻应  $\leq 4.0\Omega$ ;金属防雨棚的接地应与防直击雷的接地装置牢固焊接,接地电阻应  $\leq 10.0\Omega$ 。

### 4.3 等电位连接设施

(1) 入库区金属门、库房前人体静电释放桩(板)、库房外内金属门、金属外内窗、金属通外内窗、室内延墙角设置的均压环(有均压环的才需检测)、防静电地板胶下的金属网格(有金属网格的才需检测)、门旁和金属窗旁的红外对射报警器金属支架、红外对射报警器电缆线金属穿线管、库房旁监控摄像杆(头)和金属穿线管的检测,检测接地电阻,检查连接牢固性和完好性,接地电阻应  $\leq 4.0\Omega$ 。(2) 撬装库的金属体的接地应与防感应雷共用接地装置,每个金属柜体对角处 2 处连接接地,使用  $40\times 4$  扁钢或  $\Phi 12$  圆钢焊接,接地电阻应  $\leq 4.0\Omega$ 。(3) 移动柜式库的金属柜的接地应与防感应雷共用接地装置,每个金属柜体对角处 2 处连接接地;使用  $40\times 4$  扁钢或  $16\text{mm}^2$  铜芯线连接,接地电阻应  $\leq 4.0\Omega$ 。(4) 安防设施:电子围栏配电箱和电子围栏支架、监控电源控制箱和监控摄像头、红外对射报警器控制箱和红外对射报警器安装

支架、相关设施的金属穿线管的检测,检测接地电阻,检查连接牢固性和完好性,接地电阻应 $\leq 4.0\Omega$ 。

#### 4.4 电磁屏蔽设施

电子围栏设施的金属穿线管、红外对射报警器电缆线金属穿线管、库房旁监控摄像杆(头)、安装在围墙上的监控摄像头的金属穿线管的检测,检查连接牢固性和完好性,过渡电阻 $\leq 0.03\Omega$ 。

#### 4.5 电涌保护器设施

电子围栏配电箱、监控电源控制箱、红外对射报警器控制箱的电涌保护器检查和检测接地电阻,接地电阻应 $\leq 4.0\Omega$ ;检查并记录各级电涌保护器的安装位置、安装数量、型号、参数;电涌保护器的表面应平整、无烧灼痕或变形,电源电涌保护器应带有劣化窗口。

#### 4.6 新建民用爆炸物品储存库

当民用爆炸物品储存库为新建竣工验收检测时,各项防雷装置应按照设计图纸要求施工,设计图上的防雷设施,竣工验收必须要有,接地电阻值应按照图纸上的要求安装;容易余漏的防雷设施是监控设施信号端的信号电涌保护器未安装。

#### 4.7 值班区检测

(1)值班区检测建筑物的接闪带(杆)、金属构件、金属水箱、太阳能等的检测,检测接地电阻,接地电阻应 $\leq 30.0\Omega$ ,检查接闪带(杆)的金属水箱、太阳能外观、连接完好性。(2)值班区的配电设施的检测,值班室的监控设备、操作台(金属需检测)等的接地电阻,接地电阻应 $\leq 4.0\Omega$ ,检查连接牢固性和完好性。当防直击雷和配电设施的接地装置为共用接地装置时,共用接地装置的接地电阻应 $\leq 4.0\Omega$ 。(3)当民用爆炸物品储存库为新建竣工验收检测时,值班区共用接地装置的接地电阻应按照设计图纸要求的电阻值进行竣工验收。

### 5 检测方法

#### 5.1 检测使用仪器

接地电阻测试仪、等电位电阻测试仪、过渡电阻测试仪,测高仪、皮尺、钢卷尺,所使用的检测仪器和测量工具应经过相关部门检定或校准,并在检定或校准有效期内。

#### 5.2 检测方法

##### 5.2.1 接地电阻测试仪的布置

接地电阻测试仪布置在距离被检测装置5m外,测试探棒应布置应距离被检测装置5m以上,两测试探棒间距10m以上,测试探棒应选择插入潮湿泥土中;接地电阻测试仪应使用1-10量程进行检测。

等电位连接电阻测试时测量端子的两个电流输出

端子用两根测试线接到被测导体的两个端子,两个电压输入端子也接到被测导体的两个端子。电压端子应位于电流端子的内侧,并尽量靠近被测试装置,以减少引线电阻引入的误差。

##### 5.2.2 接地电阻检测

接地电阻测试仪检测时先使用10-100量程进行检测,检测点要除去防腐层多测试几次,接地电阻稳定,再换用1-10量程进行检测;若测量接地电阻偏大或者不稳定,应及时检查检测仪检测线是否正确和完好、更换探棒插入位置或者更换地块打桩测试。

##### 5.2.3 检测注意事项

首先,在民用爆炸物品储存库库区进行检测,不准带火种、不准吸烟、不准着尼龙化纤类衣服、不准穿带铁钉铁掌的鞋、不准使用工具碰撞敲打金属物和挫光金属物表面,遵守各易燃易爆场所的其他安全规定,杜绝因静电火花引起的爆炸等安全事故发生。其次,检测人员在进场作业时,应着装整齐,严格遵守检测场地内的保密、安全等相关制度和规定。最后,民用爆炸物品储存库年度检测时,进出库区均应办理登记手续;使用对讲机时,对讲机必须是防爆型的对讲机,才能在库区使用。

### 6 结论

综上所述:(1)民用爆炸物品储存库雷电防护装置定期检测,应根据现场实际设施进行检测,有增减设施应进行检测,并在报告上反映出来。(2)民用爆炸物品储存库雷电防护装置定期检测,应先检测直击雷防护设施,再检测等电位连接设施。(3)民用爆炸物品储存库为新建库,进行竣工验收检测时,应按照设计图纸要求的电阻值进行检测验收。(4)进入库区检测应遵行被检测方的要求进行登记、不带手机和火源等要求进入库区,服从库区的安全管理规定的要求,开展检测工作。(5)进入易燃易爆场所检测时,应做好自身安全防护工作。

### 参考文献:

- [1] 李振.民用爆炸物品储存仓库安全评价难点探析[J].煤矿爆破,2021,39(02):26-28.
- [2] 李德记.对民用爆炸物品储存库及其安全管理的思考[J].煤矿爆破,2017,119(01):27-30.
- [3] 王凌云.民用爆炸物品储存过程危险性研究[D].赣州:江西理工大学,2014.
- [4] 张宇龙,符琳,俞勇佩,等.浅谈雷电防护装置的日常维护和要求[J].科技资讯,2020,18(15):42-43.
- [5] 杜娟,杜艳,马永兵,等.易燃易爆场所的雷电防护分析[J].陕西气象,2009,264(S1):4-6.