

化肥厂氨罐区防雷技术规范

Technical specification for lightning protection of the chemical fertilizer plant
ammonia tank farm

地方标准信息服务平台

2018 - 04 - 16 发布

2018 - 05 - 16 实施

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由安徽省气象标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：阜阳市气象局、安徽昊源化工集团有限公司。

本标准主要起草人：厉从明、王新泉、王继学、祁凯、李亚琴、王业斌、赵居双、卢春婷、徐红梅。

地方标准信息服务平台

化肥厂氨罐区防雷技术规范

1 范围

本标准规定了化肥厂氨罐区雷电防护的基本要求、防雷措施、防雷装置的检测。
本标准适用于化肥厂氨罐区防雷装置的设计、施工与检测。
其他企业氨罐区的雷电防护可参照执行。

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，仅所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/T 21431-2015 建筑物防雷装置检测技术规范

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

SH/T 3164-2012 石油化工仪表系统防雷工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氨罐区 ammonia tank farm

液氨的储存和装卸场所。

3.2

接闪器 air-termination system

由拦截闪击的接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网以及金属屋面、金属构件等组成。

[GB 50057-2010, 定义2.0.8]

3.3

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]

3.4

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]

3.5

闪电感应 lightning induction

闪电放电时，在附近导体上产生的雷电静电感应和雷电电磁感应，它可能使金属部件之间产生火花放电。

[GB 50057-2010，定义2.0.16]

3.6

闪电电涌侵入 lightning surge on incoming services

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。

[GB 50057-2010，定义2.0.18]

3.7

雷击电磁脉冲 lightning electromagnetic impulse ; LEMP

雷电流经电阻、电感、电容耦合产生的电磁效应，包含闪电电涌和辐射电磁场。

[GB 50057-2010，定义2.0.25]

3.8

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]

3.9

防雷区 lightning protection zone ; LPZ

划分雷击电磁环境的区，一个防雷区的区界面不一定要有实物界面，例如不一定要有墙壁、地板或天花板作为区界面。

[GB 50057-2010，定义2.0.24]

4 基本要求

4.1 储罐区、装卸区建筑物应划为第二类防雷建筑物，控制室建筑物应划为第一类防雷建筑物。

4.2 化肥厂氨罐区（以下简称罐区）应根据不同区域，综合采用防直击雷、闪电感应、闪电电涌侵入、雷击电磁脉冲等防护措施。

5 防雷措施

5.1 储罐区防雷措施

5.1.1 防直击雷措施

5.1.1.1 当钢罐体壁厚不小于 4 mm 时，应利用罐体作为接闪器和引下线，安置罐体的基础内钢筋作为防雷接地体。接地点不应少于 2 处，并应沿罐体周边均匀布置，两接地点间距不应大于 18m。在罐顶设置排放气氨的放散管应符合下列规定：

- a) 当罐顶设置有阻火器的放散管时，可利用其作为接闪器；
- b) 当罐顶设置无阻火器的放散管时，应在罐顶装设接闪器，接闪器的保护范围应保护到管帽，无管帽时应保护到管口。

5.1.1.2 当钢罐体壁厚小于 4 mm 时，宜在罐顶装设接闪器，也可在储罐附近装设独立接闪杆或架空接闪线（网）保护。在罐顶装设接闪器时，罐体应全部置于接闪器的保护范围内，引下线、接地体的设置应符合 5.1.1.1 的规定。装设独立接闪杆或架空接闪线（网）时，接闪器、引下线和接地装置应符合下列规定：

- a) 罐体应全部置于接闪器的保护范围内，架空接闪网的网格不应大于 10 m×10 m 或 12 m×8 m；
- b) 独立接闪器各支柱应至少设一根引下线，并应经最短路径接地；对用金属制成的杆塔、支柱，应利用其作为引下线。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10 Ω；
- c) 防接触电压和跨步电压的措施应符合 GB 50057-2010 中 4.5.6 的规定；
- d) 独立接闪器的接地体应与储罐区防闪电感应的接地体连接。连接点不应少于 2 处，连接线应采用热镀锌扁钢或圆钢，扁钢截面不应小于 100 mm²，厚度不应小于 4 mm；圆钢直径不应小于 10 mm；
- e) 接闪器、引下线的材料、结构和最小截面应符合 GB 50057-2010 中表 5.2.1 的规定。水平接地体的材料、结构和最小截面应符合 GB 50057-2010 中表 5.4.1 的规定，接地体长度、间距和埋设深度应符合 GB 50057-2010 中 5.4.3、5.4.4 的规定。

5.1.2 防闪电感应、闪电电涌侵入和雷击电磁脉冲措施

5.1.2.1 储罐防闪电感应的接地体应优先利用储罐的基础钢筋，布置在一个防火堤内的多个储罐的接地体应连接。连接点数量、连接线材料和规格应按 5.1.1.2d) 的规定。

5.1.2.2 储罐上金属爬梯、金属过桥、金属扶手及储罐内搅拌器、升降器、仪表管道等金属构件应与罐体做等电位连接。

5.1.2.3 罐体上压力表、温度计、液位计、可燃有毒气体报警装置等仪表的金属外壳应与罐体做等电位连接，其信号电缆应采用金属铠装或穿钢管敷设，铠装层或钢管应与罐体做电气连接。管道及地面上设置的仪表金属外壳应与防闪电感应的接地装置连接。

5.1.2.4 架空敷设的进出液氨管道、驰放气管道、自动喷淋系统管道应在各防雷区交界处做等电位连接并接地。进出液氨管道、驰放气管道平行敷设，其净距小于 100 mm 时应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30 m；交叉净距小于 100 mm 时，其交叉处也应跨接。

5.1.2.5 等电位连接导体的最小截面应符合表 1 的规定。

表1 等电位连接导体的最小截面

| 等电位连接部件 | 材料 | 截面 (mm ²) |
|-----------------------------|---------------|--------------------------|
| 等电位连接带（铜或热镀锌钢） | C u（铜）、F e（铁） | 50 |
| 从等电位连接带至接地装置或各等电位连接带之间的连接导体 | C u（铜） | 16 |
| | A l（铝） | 25 |
| | F e（铁） | 50 |

表 1 (续)

| 等电位连接部件 | | 材料 | 截面 (mm ²) |
|---------------------|------|---------------|--------------------------|
| 从屋内金属装置至等电位连接带的连接导体 | | C u (铜) | 6 |
| | | A l (铝) | 10 |
| | | F e (铁) | 16 |
| 连接电涌保护器的导体 | 电气系统 | I 级试验的电涌保护器 | 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 |

5.1.2.6 金属接线箱内续接或分支的信号电缆，其内屏蔽层应在金属接线箱内连接并与箱体绝缘，外屏蔽层或铠装层应在金属接线箱内连接并与箱体做电气连接。金属接线箱的箱体应就近接地。

5.1.2.7 当信号电缆采用金属电缆槽盒地面以上敷设时，金属电缆槽盒应符合下列规定：

- 金属电缆槽盒长度大于 20 m 时，应进行多点接地，接地点间距不应大于 20 m；
- 金属电缆槽盒可直接连接到附近已接地的金属构件或金属管道上，但不得接至进出液氨管道或弛放气管道上；
- 当金属电缆槽盒的连接处少于两个防松螺帽或没有防松垫圈固定螺栓时，应跨接铜芯线，铜芯线截面积不应小于 4 mm²。

5.1.2.8 储罐区仪表、监控设备应安装电涌保护器防护，电涌保护器的选择和安装见附录 A。

5.2 装卸区防雷措施

5.2.1 防直击雷措施

5.2.1.1 装卸棚内装卸作业的场所，应在棚顶装设接闪网、接闪带或接闪杆。接闪网、接闪带应在棚顶组成不大于 10 m×10 m 或 12 m×8 m 的网格。利用金属屋面作为接闪器的装卸棚，应符合下列规定：

- 金属板之间采用搭接时，其搭接长度不小于 100 mm；
- 金属板的厚度，钢板不小于 4 mm，铜板不小于 5 mm，铝板不小于 7 mm；
- 金属板无绝缘层覆盖。

5.2.1.2 装卸棚引下线不应少于 2 根，并应沿装卸棚四周均匀或对称布置，其间距沿周长计算不应大于 18 m。

5.2.1.3 装卸棚为钢筋混凝土结构时，应利用混凝土内钢筋作为引下线；为钢结构时，应利用钢柱或钢支架作为引下线。

5.2.1.4 应优先利用基础钢筋作为自然接地体：

- 当基础为桩基或独立基础时，利用桩、承台或独立基础 2 根纵向钢筋作为防雷的垂直接地体，基础梁 2 根主筋作为防雷的水平接地体，水平接地体应连接成环形闭合通路，与垂直接地体连接；
- 当基础为条形基础，基础梁钢筋埋设深度不小于 0.5 m 时，利用基础梁 2 根主筋焊接成环形闭合通路，作为防雷接地体；
- 敷设在混凝土中作为接地体的钢筋，直径不小于 10 mm。

5.2.1.5 当基础钢筋埋设深度小于 0.5 m 时，应在基础外增设人工接地体：

- a) 人工接地体应连接成环形闭合通路，在土壤中的埋设深度不应小于 0.5 m，距外墙或基础不应小于 1 m；
 - b) 人工接地体应采用热镀锌钢，圆钢直径不应小于 10 mm；扁钢截面不应小于 100 mm²，厚度不应小于 4 mm；钢管厚度不应小于 3.5 mm；
 - c) 埋在土壤中的人工接地体，连接应采用焊接，在焊接处作防腐处理。
- 5.2.1.6 装卸区的防雷接地体应与储罐区的防雷接地体连接。连接点数量、连接线材料和规格应按 5.1.1.2d) 的规定
- 5.2.1.7 露天装卸作业的场所，可不装设接闪器，但应将金属构架接地。
- 5.2.2 防闪电感应、闪电电涌侵入和雷击电磁脉冲措施**
- 5.2.2.1 液氨充装管道、充装鹤管管口、充装流量计、气相管道、紧急切断阀等金属构件应与防闪电感应的接地装置连接。
- 5.2.2.2 液氨充装管道和气相管道的弯头、充装鹤管、充装阀门、气相阀等连接处的过渡电阻大于 0.03 Ω 时，连接处应用金属线跨接。
- 5.2.2.3 架空敷设的进出液氨管道、驰放气管道、自动喷淋系统管道防闪电感应措施应按 5.1.2.4 的规定。
- 5.2.2.4 装卸区电缆的敷设应按 5.1.2.7 的规定。
- 5.2.2.5 应在电源电缆接线盒处引接安装防爆型电涌保护器或设有 IP55 箱的电涌保护器，且应在 IP55 箱内电涌保护器前端加装过电流保护装置，电涌保护器的选择和安装见附录 A。
- 5.2.2.6 装卸区仪表、监控设备应安装电涌保护器防护，电涌保护器的选择和安装见附录 A。
- 5.3 控制室防雷措施**
- 5.3.1 防直击雷措施**
- 5.3.1.1 控制室建筑物应在屋顶装设接闪网，接闪网的网格不应大于 5 m×5 m 或 6 m×4 m。
- 5.3.1.2 控制室建筑物引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周均匀或对称布置，其间距沿周长计算不应大于 12 m。
- 5.3.1.3 控制室建筑物为钢筋混凝土结构时，应利用建筑物外侧的混凝土内钢筋作为引下线。
- 5.3.1.4 应围绕控制室建筑物敷设成环形接地装置，接地体的敷设应按 5.2.1.4、5.2.1.5 的规定。
- 5.3.2 防闪电感应、闪电电涌侵入和雷击电磁脉冲措施**
- 5.3.2.1 当电源采用 TN 系统时，从总配电箱起供电给控制室的电气线路和分支线路应采用 TN-S 系统。
- 5.3.2.2 控制室的位置应选择在建筑物底层的中心部位。控制系统设备的安放位置距控制室外墙的内壁距离应大于 1.5 m。
- 5.3.2.3 控制室应利用接闪器、梁、板、柱和接地装置的钢筋与金属门窗、吊顶的金属龙骨等金属构件做等电位连接，形成格栅形屏蔽。
- 5.3.2.4 室内机柜、控制系统设备等正常不带电的金属结构应与等电位连接网络做功能性等电位连接，控制系统不应设独立的接地装置。等电位连接可按以下规定采用 S 型（星形结构）或 M 型（网形结构）：
- a) 当控制系统为 300 kHz 以下的模拟线路时，可采用 S 型等电位连接，且所有设施管线和电缆宜从 ERP 处附近进入控制系统。S 型等电位连接应仅通过唯一的一点，即接地基准点 ERP 连接到接地系统中形成 Ss 型连接方式。当采用 S 型等电位连接时，控制系统的所有金属组件，如箱体、壳体、机架，除等电位连接点外，应与接地系统的各组件绝缘；

- b) 当控制系统为 MHz 级数字线路时,应采用 M 型等电位连接,系统的各金属组件不应与接地系统各组件绝缘。M 型等电位连接应通过多点连接组合到等电位连接网络中去,形成 Mm 型连接方式。每台设备的等电位连接线的长度不宜大于 0.5 m,并宜设两根等电位连接线安装于设备的对角处,其长度相差宜为 20%。

5.3.2.5 控制室建筑物的防雷接地、电气设备的保护接地、控制系统的工作接地、屏蔽接地等应共用接地装置。

5.3.2.6 进出控制室电缆的外屏蔽层、铠装层或钢管,应在防雷区交界处做等电位连接并接地。

5.3.2.7 当信号电缆屏蔽层只能在一端接地时,可采用双层屏蔽电缆或单层屏蔽电缆铠装或穿钢管敷设,内屏蔽层在一端接地,外屏蔽层或铠装层或钢管应在两端接地。

5.3.2.8 室内的电气配电柜或不间断电源设备(UPS)的输入侧应安装电涌保护器,电涌保护器前端应加装过电流保护装置,电涌保护器的选择和安装见附录 A。

5.3.2.9 室内控制系统设备应安装电涌保护器防护,电涌保护器的选择和安装应符合 SH/T 3164-2012 中 7.4 的规定。

6 防雷装置的检测

6.1 罐区内各防雷装置的运行状况,应由企业的专业维护人员定期进行测定和检查,并作好记录。专业维护人员测定和检查的项目和内容参见附录 B。

6.2 建立具备甲级专业防雷检测资质的技术服务机构进行防雷安全检测的制度。每年防雷安全检测次数不应少于 2 次。

地方标准信息服务平台

附 录 A (规范性附录)

化肥厂氨罐区电涌保护器的选择与安装

A.1 电气系统

A.1.1 在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处，即 LPZ0A 进入 LPZ1 区，装设 I 级试验的电涌保护器，每一保护模式的冲击电流值，当电气线路无屏蔽层时宜按公式 (A.1) 计算，当有屏蔽层或穿钢管时宜按公式 (A.2) 计算，当无法确定时，冲击电流应取等于或大于 12.5 kA。

$$I_{imp} = \frac{0.5I}{nm} \dots\dots\dots (A.1)$$

$$I_{imp} = \frac{0.5R_s}{n(mR_s + R_c)} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- I —— 雷电流(kA)，取 150 kA；
- n —— 地下和架空引入的外来金属管道和线路的总数；
- m —— 需要确定的那一回路内导体芯线的总根数；
- R_s —— 屏蔽层或钢管每公里的电阻 (Ω/km)；
- R_c —— 芯线每公里的电阻 (Ω/km)。

A.1.2 靠近需要保护的设各处，即在 LPZ2 区和更高区的界面处，当需要安装电涌保护器时，电气系统宜选用 II 级或 III 级试验的电涌保护器。

A.1.3 电涌保护器应与同一线路上游的电涌保护器在能量上配合，电涌保护器在能量上配合的资料应由制造商提供。若无此资料，II 级试验的电涌保护器，其标称放电电流不应小于 5 kA；III 级试验的电涌保护器，其标称放电电流不应小于 3 kA。

A.1.4 电涌保护器的有效电压保护水平，应符合 GB 50057-2010 中 6.4.6 的规定。

A.1.5 电涌保护器的最大持续运行电压不应小于 GB 50057-2010 中表 J.1.1 所规定的最小值；在电涌保护器安装处的供电电压偏差超过所规定的 10% 以及谐波使电压幅值加大的情况下，应根据具体情况对限压型电涌保护器提高 GB 50057-2010 中表 J.1.1 所规定的最大持续运行电压最小值。

A.1.6 电涌保护器的接线形式和具体接线图应符合 GB 50057-2010 中表 J.1.2 的规定。

A.2 电子系统

A.2.1 在电子系统的室外线路采用金属线时，在其引入的终端箱处应安装 D1 类高能量试验类型的电涌保护器，其短路电流当无屏蔽层时宜按公式 (A.1) 计算，当有屏蔽层时宜按公式 (A.2) 计算；当无法确定时应选用 2 kA。选取电涌保护器的其他参数应符合 GB 50057-2010 中 J.2 的规定，连接电涌保护器的最小铜芯线截面不应小于 1.2 mm。

A.2.2 信号线路上所接入电涌保护器的类别及其冲击限制电压试验用的电压波形和电流波形应符合 GB 50057-2010 中表 J.2.1 的规定。

A. 2. 3 信号线路上所接入的电涌保护器，其最大持续运行电压最小值应大于接到线路处可能产生的最大运行电压。用于电子系统的电涌保护器，其标记的直流电压 U_{DC} 也可用于交流电压 U_{AC} 的有效值， U

$$U_{DC} = \sqrt{2} U_{AC}$$

A. 2. 4 电涌保护器的合理接线应符合 GB 50057-2010 中 J. 2. 3 的规定。

地方标准信息服务平台

附录 B

(资料性附录)

化肥厂氨罐区防雷检测与报告样式

B.1 化肥厂氨罐区防雷检测

B.1.1 检测分类

检测分为首次检测和定期检测。首次检测分为新建、改建、扩建建（构）筑物防雷装置施工过程中的检测和投入使用后建（构）筑物防雷装置的第一次检测。定期检测是按规定周期进行的检测。

B.1.2 防雷检测项目

化肥厂氨罐区防雷检测的内容应包括以下方面：

- a) 建筑物的防雷分类；
- b) 接闪器；
- c) 引下线；
- d) 接地装置；
- e) 防雷区的划分；
- f) 等电位连接；
- g) 雷击电磁脉冲屏蔽；
- h) 合理布线；
- i) 电涌保护器（SPD）。

B.1.3 防雷检测内容

B.1.3.1 建筑物的防雷分类

化肥厂氨罐区所有建（构）筑物分类方法按本规范 4.1 的规定。

B.1.3.2 接闪器

建筑物接闪器的检测内容应包括以下方面：

- a) 首次检测时，应查看隐蔽工程记录。检查接闪器与建（构）筑物顶部外露的其他金属物的电气连接、与引下线的电气连接、与屋面设施的等电位连接；
- b) 检查接闪器的位置是否正常，焊接固定的焊缝是否饱满无遗漏，螺栓固定的应备帽等防松零件是否齐全，焊接部分补刷的防腐油漆是否完整，接闪器截面是否锈蚀 1/3 以上。检查接闪器是平正顺直，固定支架间距是否均匀，固定可靠，接闪带固定支架间距和高度是否符合 GB 50057-2010 中 5.2.6 的要求；
- c) 首次检测时，应用经纬仪或测高仪和卷尺测量接闪器的高度、长度，建（构）筑物的长、宽、高，并根据建（构）筑物防雷类别用滚球法计算其保护范围；
- d) 首次检测时，检测接闪器的材料、规格和尺寸是否符合 GB 50057-2010 中第五章的规定；
- e) 检查接闪器上有无附着其他电气线路。

B.1.3.3 引下线

建（构）筑物引下线的检测内容应包括以下方面：

- a) 首次检测时，应检查引下线隐蔽工程记录；
- b) 检查专设引下线位置是否准确，焊接固定的焊缝是否饱满无遗漏，焊接部分补刷的防锈漆是否完整，专设引下线截面是否腐蚀 1/3 以上。检查明敷引下线是否平正顺直、无急弯，卡钉是否分段固定。检查专设引下线、接闪器和接地装置的焊接处是否锈蚀，油漆是否有遗漏及近地面的保护设施；
- c) 首次检测时，应用卷尺测量每相邻两根专设引下线之间的距离，记录专设引下线布置的总根数，每根专设引下线为一个检测点，按顺序编号检测；
- d) 首次检测时，应用游标卡尺测量每根专设引下线的规格尺寸；
- e) 检查专设引下线上有无附着电气和电子线路。测量专设引下线与附近电气和电子线路的距离是否符合 GB 50057-2010 中 4.3.8 的规定；
- f) 检查利用建筑物自然结构主筋作为引下线的，是否在相应的位置设置接地电阻测试预留端子；
- g) 根据顺序编号测试引下线或测试端子的接地电阻。

B.1.3.4 接地装置

建（构）筑物接地装置的检测内容应包括以下方面：

- a) 首次检测时，应查看隐蔽工程记录；检查接地装置的结构形式和安装位置；校核每根专设引下线接地体的接地有效面积；检查接地体的埋设间距、深度、安装方法；检查接地装置的材质、连接方法、防腐处理；应符合 GB 50057-2010 中 5.4 的规定；
- b) 检查接地装置的填土有无沉陷情况；
- c) 检查有无因挖土方、敷设其他管线路或种植树木而挖断接地装置；
- d) 首次检测时，应检查相邻接地体在未进行等电位连接时的地中距离；
- e) 用毫欧表检测两相邻接地装置的电气连接情况，判定两相邻接地装置是否达到 GB/T 21431-2015 中 5.4.1.1 规定；
- f) 用接地电阻表测量接地装置的接地电阻。

B.1.3.5 防雷区的划分

防雷区的划分应按照 GB 50057-2010 中 6.2.1 的规定将需要防雷击电磁脉冲的环境划分为 LPZ0_A、LPZ0_B、LPZ1……LPZ_{n+1} 区，各防雷区定义见 GB 50057-2010 中 6.2.1。

B.1.3.6 等电位连接

等电位连接的检测内容包括：

- a) 检查各建（构）筑物室内设备、管道、构架等大尺寸金属构件与共用接地连接情况，如已实现连接应进一步检查连接的质量与连接导体的材料和尺寸；
- b) 检查平行或交叉敷设的管道、架构和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于规定要求值的金属线跨接情况，如已实现跨接应进一步检查连接质量，连接导体的材料和尺寸；
- c) 检查管道之间的法兰连接方式，是否需要金属线跨接，并测量过渡电阻是否小于 0.03 Ω；
- d) 检查等电位连接措施，检查等电位连接方式，检查各设备等电位连接的质量与连接导体的材料和尺寸。

B.1.3.7 雷击电磁脉冲屏蔽

建（构）筑物雷击电磁脉冲屏蔽的检测内容应包括以下方面：

- a) 用毫欧表检查建（构）筑物屏蔽网格、金属管（槽）、大尺寸金属件、房间屋顶金属龙骨、屋顶金属表面、立面金属表面、金属门窗、金属格栅和电缆屏蔽层的电气连接，过渡电阻不宜大于 $0.2\ \Omega$ 。首次检测时，用游标卡尺测量屏蔽材料的规格尺寸是否符合 GB/T 21431-2015 中 5.6.1.4 的规定；
- b) 计算建（构）筑物利用钢筋或专门设置的屏蔽网的屏蔽效能，计算方法见 GB 50057-2010 中 6.3.2 的规定；
- c) 首次检测时，应检查按图施工是否符合标准要求。

B.1.3.8 合理布线

合理布线的检测内容应包括以下方面：

- a) 不同回路、不同电压等级的交流和直流电线不应穿于同一金属管中，同一交流回路的电线应穿于同一金属管中，管内电线不得有接头；
- b) 罐区使用的电线（电缆）的额定耐受电压值不应低于 750 V，且必须穿于金属管中；
- c) 当信号电缆和供配电电缆同属一个电缆管理系统和同一路由时，其布线应符合 GB 50601-2010 中 9.1.2 第 2 款的规定；
- d) 布置信号电缆的路由走向时，应尽量减小由电缆自身形成的感应环路面积；
- e) 合理布线的安装工序应符合 GB 50601-2010 中 9.2 的规定。

B.1.3.9 电涌保护器（SPD）

电涌保护器的检测内容应包括以下方面：

- a) 检查配线系统的类型；
- b) 检查并记录各级 SPD 的安装位置、数量、型号、主要性能参数（如 U_c 、 I_n 、 I_{max} 、 I_{imp} 、 U_p 等）和安装工艺（连接导体的材质和导线截面，连接导线的色标，连接牢固程度）；
- c) 对 SPD 进行外观检查，SPD 的表面应平整，光洁，无划伤，无裂痕和烧灼痕或变形。SPD 的标示应完整和清晰；
- d) 测量多级 SPD 之间的距离和 SPD 两端引线的长度，应符合 GB/T 21431-2015 中 5.8.2.5 和 5.8.1.8 的规定；
- e) 检查 SPD 是否具有状态指示器。如有，则需确认状态指示应与生产厂说明相一致；
- f) 检查安装在电路上的限压型 SPD 前端是否有脱离器，如 SPD 内部无脱离器，则检查前端是否有过电流保护器，检查安装的过电流保护装置是否符合 GB/T 21431-2015 中 5.8.2.6 的规定；
- g) SPD 的泄露电流和绝缘电阻的测试；
- h) 检查安装在线路中的 SPD 的 U_c 值是否符合 GB/T 21431-2015 中表 4 的规定；
- i) SPD 压敏电压的测试；
- j) SPD 连接线长度的检查。

B.2 罐区检测报告样式

化肥厂氨罐区防雷装置检测报告总表是检测情况的汇总，见表 B.1，化肥厂氨罐区防雷装置检测表格样式，见表 B.2。

表B.1 化肥厂氨罐区防雷装置检测报告总表

档案编号：××× 雷检字[×××]-××××

第×页共×页

| | | | | | | | | | |
|---------|------|-----|---|----|----------|----|--|---|---|
| 受检单位名称 | | | | | 地址 | | | | |
| 联系部门 | | 负责人 | | 电话 | | 邮编 | | | |
| 检测项目列表 | | | | | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | | | | 备注 | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 本次检测时间 | | | | | 检测单位（公章） | | | | |
| 年 | 月 | 日 | 至 | 年 | | | | 月 | 日 |
| 下次检测时间 | | | | | | | | | |
| 年 月 日以前 | | | | | | | | | |
| 年 月 日 | | | | | | | | | |
| 签发人 | | | | | | | | | |

检测单位：××× 地址：××× 电话：×××

表B.2 化肥厂氨罐区防雷装置检测报告总表

第×页共×页

| 项目名称 | | | | | 联系人 | | | | | | |
|---------------|----|------------|--|------|------|----|--|------|--|------|--|
| 项目地址 | | | | | 电话 | | | | | | |
| 依据标准 | | | | | 防雷类别 | | | | | | |
| 依据标准 | | | | | 天气情况 | | | | | | |
| 建（构）筑物及设备防雷接地 | | 类型 | | 数量规格 | | 接地 | | 运行情况 | | 单项评价 | |
| 储 罐 区 | 1 | 储罐区外部防雷装置 | | | | | | | | | |
| | 2 | 安全阀 | | | | | | | | | |
| | 3 | 放散管 | | | | | | | | | |
| | 4 | 液位计 | | | | | | | | | |
| | 5 | 温度计 | | | | | | | | | |
| | 6 | 压力表 | | | | | | | | | |
| | 7 | 紧急切断阀 | | | | | | | | | |
| | 8 | 驰放气管道 | | | | | | | | | |
| | 9 | 进出液氨管道 | | | | | | | | | |
| | 10 | 消防水喷淋降温设施 | | | | | | | | | |
| | 11 | 可燃有毒气体报警装置 | | | | | | | | | |
| 装 卸 台 | 1 | 装卸区外部防雷装置 | | | | | | | | | |
| | 2 | 充装鹤管 | | | | | | | | | |
| | 3 | 充装管道 | | | | | | | | | |
| | 4 | 充装流量计 | | | | | | | | | |
| 控 制 室 | 1 | 控制室外部防雷装置 | | | | | | | | | |
| | 2 | 机柜 | | | | | | | | | |
| | 3 | 电缆屏蔽层 | | | | | | | | | |
| | 4 | 联锁报警装置 | | | | | | | | | |
| | 5 | 室内接地网 | | | | | | | | | |

表B.2 化肥厂氨罐区防雷装置检测表（续）

第×页共×页

| 建（构）筑物及设备防雷接地 | | 类型 | 数量规格 | 接地 | 运行情况 | 单项评价 | | |
|---------------|--------------------------------|------------------|--------|------------------|---------------|------------------|------|------|
| SPD 检测 | 型号 | 参 数 评 定 | 安装质量 | | | | 运行情况 | 单项评价 |
| | | | 位 置 | 连 接 情 况 | 接 地 （Ω） | 牢 固 程 度 | | |
| 1 | 储罐区仪表设备 | | | | | | | |
| 2 | 储罐区监控设备 | | | | | | | |
| 3 | 装卸区电源接线盒 （配电箱） | | | | | | | |
| 4 | 装卸区仪表设备 | | | | | | | |
| 5 | 装卸区监控设备 | | | | | | | |
| 6 | 控制室配电柜 | | | | | | | |
| 7 | 控制室配电 UPS | | | | | | | |
| 8 | 控制室控制系统设备 | | | | | | | |
| 主要检测仪器： | | | | | | | | |
| 技术 评定 | 地方标准信息服务平台 （检测专用章） 年 月 日 | | | | | | | |
| 检测员 | | 校核人 | | 技术负责人 | | | | |