

ICS 07. 060

A 47

QX**中华人民共和国气象行业标准**

QX/T 150—2011

QX/T 150—2011

煤炭工业矿井防雷设计规范**Design specification for lightning protection of mine for coal industry**

2011-12-21 发布

2012-01-01 实施

中国气象局 发布

中华人民共和国
气象行业标准
煤炭工业矿井防雷设计规范
QX/T 150—2011

*

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.cmp.cma.gov.cn>
发行部:010-68409198
北京京科印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:30千字
2011年12月第一版 2011年12月第一次印刷

*

书号:135029-5517 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	2
5 建(构)筑物的防雷	2
5.1 防雷分类	2
5.2 第二类防雷建(构)筑物的防雷措施	2
5.3 第三类防雷建(构)筑物的防雷措施	3
5.4 接地装置	4
6 供配电系统的防雷	5
6.1 高压架空输电线路	5
6.2 35 kV 配电线路	5
6.3 6 kV~10 kV 配电线路	5
6.4 变配电所	5
6.5 设备	6
6.6 直配电机	6
6.7 避雷器	6
7 电子系统的防雷	7
8 矿井的防雷	7
8.1 井下设备的接地	7
8.2 井口等电位连接及接地	7
8.3 供配电线路的防雷	7
8.4 信息线路的防雷	8
8.5 接触网的防雷	8
参考文献	9

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：山西省雷电防护监测中心、山西省煤炭工业厅信息中心、山西省煤炭规划设计院。

本标准主要起草人：杨世刚、郝孝智、付亚平、姚宏红、李芳、金利国、李希海、路晋湘、段剑峰、彭爱国。

煤炭工业矿井防雷设计规范

1 范围

本标准规定了与煤炭工业矿井生产直接相关的地面建(构)筑物、供配电系统、电子系统及矿井(简称煤矿)的防雷设计要求。

本标准适用于新建、改建、扩建煤矿的防雷设计。

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

3 术语和定义

GB 50057—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平硐 **adit; adit entry; drift**

服务于煤炭、设施、人员运输和通风,在地层中开凿的直通地面的水平通道。

[GB/T 15663.2—2008,定义 2.5]

3.2

瓦斯 **gas**

矿井中主要由煤层气构成的以甲烷为主的有害气体。

注:有时单独指甲烷。

3.3

接触网 **contact net**

由承力索、吊弦和接能导线等组成,沿电气化铁路架设的供电网路。

3.4

耦合地线 **coupling ground wire**

架设在导线下方或侧面,用以增加导线和接地线之间的耦合作用,降低绝缘子串上承受的冲击过电压的接地线。

3.5

雷电灾害风险评估 **evaluation of lightning disaster risk**

根据雷电及其灾害特征进行分析,对可能导致的人员伤亡、财产损失程度与危害范围等方面的综合风险计算,为建设工程项目选址和功能分区布局、防雷类别与防雷措施确定等提出建设性意见的一种评价方法。

[QX/T 85—2007,定义 3.1]

3.6

避雷器 surge arrester

通过分流冲击电流来限制出现在设备上的冲击电压且能返回到初始性能的保护装置,该装置的功能具有可重复性。

注:该装置的功能具有可重复性。如无特殊说明,条文中的避雷器均指无间隙氧化锌避雷器。

[GB/T 19663—2005,定义 7.7]

4 一般要求

4.1 煤矿防雷设计应遵循安全可靠、技术先进、经济合理的原则。

4.2 煤矿防雷应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境、雷电活动规律等条件下,结合煤矿生产特点的基础上进行设计。

4.3 新(改、扩)建煤矿宜在雷击风险评估的基础上进行防雷设计。

5 建(构)筑物的防雷

5.1 防雷分类

5.1.1 遇下列情况之一时,应划分为第二类防雷建(构)筑物:

- a) 瓦斯抽放站、主要通风机房;
- b) 年预计雷击次数大于 0.25 次的办公楼、生产调度楼、井架、井棚等一般性建(构)筑物。

5.1.2 遇下列情况之一时,应划分为第三类防雷建(构)筑物:

- a) 年预计雷击次数大于或等于 0.05 次,且小于或等于 0.25 次的办公楼、生产调度楼、井架、井棚等一般性建(构)筑物;
- b) 高度在 15 m 及其以上的井架、井棚、烟囱、水塔等孤立高耸建(构)筑物;
- c) 带式运输走廊等。

5.1.3 年预计雷击次数应按照 GB 50057—2010 的附录 A 确定。

5.2 第二类防雷建(构)筑物的防雷措施

5.2.1 第二类防雷建(构)筑物应采取防直击雷、防侧击雷、防雷电波侵入的措施。

5.2.2 接闪器应符合下列规定:

- a) 接闪器宜采用接闪带(网)、接闪杆或由其混合组成,保护范围按 GB 50057—2010 附录 D 确定,滚球半径取 45 m。接闪带应装设在建(构)筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙及屋檐等部位,接闪网格构成尺寸不大于 10 m×10 m 或 12 m×8 m,采用的圆钢直径不应小于 8 mm。扁钢截面积不应小于 48 mm²,厚度不应小于 4 mm。
- b) 装设在建(构)筑物上的所有接闪杆应采用接闪带或等效的环行导体相互连接。接闪杆的规格应符合 GB 50057—2010 中 5.2.2 的要求。
- c) 引出屋面的金属物体可不装设接闪器,但应与屋面防雷装置相连。
- d) 在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装设接闪器,并应与屋面防雷装置相连。
- e) 宜利用建(构)筑物的金属屋面作为接闪器。下面有易燃物品时,钢板厚度不应小于 4 mm,铜板厚度不应小于 5 mm,铝板厚度不应小于 7 mm。无易燃物品时,金属板厚度不应小于 0.5 mm。
- f) 瓦斯抽放站的金属放散管可不装接闪器,但应与防雷装置相连。

g) 明装的接闪器应热镀锌或涂漆做防腐蚀处理。

5.2.3 防雷引下线应优先利用建(构)筑物钢筋混凝土柱的主钢筋或钢结构柱,建(构)筑物外廓易受雷击的各个角上的柱子的钢筋或钢柱应被利用。专设引下线时,宜采用圆钢或扁钢,优先采用圆钢;圆钢直径不应小于 8 mm,扁钢截面不应小于 48 mm²,厚度不应小于 4 mm;根数不应少于 2 根;并应沿建(构)筑物四周均匀或对称布置,间距不应大于 18 m;每根引下线的冲击接地电阻不宜大于 10 Ω。

5.2.4 防雷接地装置与其他接地装置共用时,接地电阻应以接入系统要求的最小值确定。进出建(构)筑物的各种金属管线在进出口处与防雷接地装置相连。

5.2.5 当建(构)筑物高度超过 45 m 时,应采取下列防侧击雷措施:

- a) 建(构)筑物内钢构架和钢筋混凝土的钢筋应相互连接。
- b) 应利用钢柱或钢筋混凝土柱子内钢筋作为防雷装置引下线。结构圈梁中的钢筋应连成闭合回路,并应与防雷引下线相连。
- c) 将 45 m 及其以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连。

5.2.6 防雷电波侵入的措施应符合下列规定:

- a) 低压线路全长采用埋地电缆或敷设在架空金属线槽内的电缆引入时,在入户端应将电缆金属外皮、金属线槽接地。
- b) 采用架空线直接引入时,应在入户端装设避雷器并与绝缘子铁脚、金具连在一起接地。靠近建(构)筑物的两基电杆上的绝缘子铁脚应接地,其冲击接地电阻不应大于 30 Ω。
- c) 架空线转金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入时,其埋地长度不应小于 15 m,瓦斯抽放站电缆的埋地长度应符合式(1)的要求。在电缆与架空线连接处装设避雷器,避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地,冲击接地电阻不应大于 30 Ω。

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

式中:

l ——埋地长度,单位为米(m);

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

- d) 架空和直接埋地的金属管道在进出建(构)筑物处应就近与接地装置相连;无法连接时,架空管道应接地,其冲击接地电阻不应大于 10 Ω。
- e) 瓦斯抽放的金属管道在站房和井口处与防雷接地装置相连。金属管道的壁厚不应小于 4 mm。弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于 0.03 Ω 时,应采用截面不小于 6 mm² 的金属线跨接。
- f) 垂直敷设的金属管道等金属物应在顶端和底端与防雷装置相连。

5.3 第三类防雷建(构)筑物的防雷措施

5.3.1 第三类防雷建(构)筑物应采取防直击雷、防侧击雷、防雷电波侵入的措施。

5.3.2 接闪器应符合下列规定:

- a) 接闪器宜采用接闪带(网)、接闪杆或由上述两者混合组成,保护范围按 GB 50057—2010 附录 D 确定,滚球半径取 60 m。接闪带应装设在建(构)筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙及屋檐等部位,接闪网格构成尺寸不大于 20 m×20 m 或 24 m×16 m 的网格,采用的圆钢直径不应小于 8 mm。
- b) 装设在建(构)筑物上的所有接闪杆应采用接闪带或等效的环行导体相互连接。接闪杆的规格应符合 GB 50057—2010 中 5.2.2 的要求。
- c) 引出屋面的金属物体可不装设接闪器,但应与屋面防雷装置相连。
- d) 在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装设接闪器,并应与屋面防雷装置相连。
- e) 宜利用建(构)筑物的金属屋面作为接闪器,金属板厚度不应小于 0.5 mm。

f) 明装的接闪器应热镀锌或涂漆做防腐蚀处理。

5.3.3 引下线应优先利用建(构)筑物钢筋混凝土柱的主钢筋或钢结构柱,建(构)筑物外廓易受雷击的各个角上的柱子的钢筋或钢柱应被利用。专设引下线时,宜采用圆钢或扁钢,优先采用圆钢;圆钢直径不应小于 8 mm;根数不应少于 2 根;并应沿建(构)筑物四周均匀或对称布置,间距不应大于 25 m;每根引下线的冲击接地电阻不宜大于 30 Ω 。

5.3.4 防雷接地装置与其他接地装置共用时,接地电阻应以接入系统要求的最小值确定。进出建(构)筑物的各种金属管线在进出口处与防雷接地装置相连。

5.3.5 当建(构)筑物高度超过 60 m 时,应采取下列防侧击雷措施:

- 建(构)筑物内钢构架和钢筋混凝土的钢筋应相互连接。
- 应利用钢柱或钢筋混凝土柱子内钢筋作为防雷装置引下线。结构圈梁中的钢筋应连成闭合回路,并应与防雷引下线相连。
- 将 60 m 及其以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连。

5.3.6 防雷电波侵入的措施应符合下列规定:

- 低压线路宜全长采用埋地电缆引入,在入户端应将电缆金属外皮、钢管接地。
- 采用架空线直接引入时,应在入户端装设避雷器并与绝缘子铁脚、金具连在一起接地。当多回路架空进出线时,可在在母线或总配电箱处装设一组避雷器,绝缘子铁脚、金具应全部接地。靠近建(构)筑物的两基电杆上的绝缘子铁脚应接地,其冲击接地电阻不应大于 30 Ω 。
- 当架空线转换为电缆时,应在转换处装设避雷器,避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连接一起接地,冲击接地电阻不应大于 30 Ω 。
- 进出建(构)筑物的金属管道应就近与建(构)筑物接地装置相连;无法相连时,架空管道应接地,其冲击接地电阻不宜大于 30 Ω 。
- 垂直敷设的金属管道等金属物应在顶端和底端与防雷装置相连。

5.4 接地装置

5.4.1 接地装置应优先利用自然接地体,不满足要求时,应增设人工接地体。

5.4.2 垂直埋设的接地极,宜采用圆钢、钢管、角钢等。水平埋设的接地极宜采用扁钢、圆钢等。人工接地装置的最小尺寸应符合表 1 的规定。

表 1 人工接地装置的最小尺寸

材料及形状	最小尺寸			
	直径 mm	截面积 mm ²	厚度 mm	镀层厚度 μm
热镀锌扁钢	—	90	3	63
热镀锌角钢	—	90	3	63
热镀锌圆钢	10	—	—	63
热镀锌深埋钢棒接地极	16	—	—	63
热镀锌钢管	25	—	2	47
带状裸铜	—	50	2	—
裸铜管	20	—	2	—

6 供配电系统的防雷

6.1 高压架空输电线路

6.1.1 110 kV 的架空线路应全线架设避雷线,并应符合下列规定:

- a) 平均年雷暴日数超过 90 d 的地区及根据运行经验雷害特别严重的地区,保护角不应大于 15° ;
- b) 平均年雷暴日数超过 40 d 但不超过 90 d 的地区,保护角不应大于 20° ;
- c) 平均年雷暴日数超过 15 d 但不超过 40 d 的地区,保护角不应大于 25° ;
- d) 平均年雷暴日数不超过 15 d 的地区,保护角不应大于 30° 。

6.1.2 有雷击史的线路,宜在线路下方架设耦合地线,其总长度不宜小于 3 km。

6.1.3 有雷击史的杆塔,宜在易绕击相上装设线路避雷器和放电间隙。

6.1.4 易遭受绕击的杆塔应采取提高绝缘子绝缘水平的措施。宜在横担上装设侧向接闪杆,水平伸出边相绝缘子串不小于 2 m。杆塔工频接地电阻不应大于 $20\ \Omega$ 。

6.1.5 进线段的防护应符合下列规定:

- a) 进线段 3 km 的避雷线保护角不应大于 15° ;
- b) 有雷击史的线路,宜在导线下方架设耦合地线,其总长度不宜小于 3 km;
- c) 在终端杆塔线路并联放电间隙,其放电电压应小于绝缘子绝缘水平。

6.1.6 杆塔的接地应符合下列要求:

- a) 避雷器、耦合地线、放电间隙、侧向接闪杆、金具等应与杆塔连在一起接地;
- b) 杆塔工频接地电阻一般情况下不应大于 $10\ \Omega$,在山区等土壤电阻率大于 $1000\ \Omega \cdot \text{m}$ 的地区不应大于 $30\ \Omega$ 。

6.2 35 kV 配电线路

6.2.1 在雷电活动特殊强烈的地区,35 kV 的配电线路宜全线架设避雷线。有雷击史杆塔的绝缘子并联放电间隙,其放电电压应小于绝缘子绝缘水平。

6.2.2 进线段 1 km~2 km 的线路应设避雷线,保护角不应大于 15° 。

6.2.3 对于全线无避雷线的线路应符合下列要求:

- a) 宜在易绕击相上装设线路避雷器和放电间隙;
- b) 杆塔工频接地电阻不宜大于 $10\ \Omega$,在土壤电阻率大于 $1000\ \Omega \cdot \text{m}$ 的地区不应大于 $30\ \Omega$ 。

6.3 6 kV~10 kV 配电线路

6.3.1 有雷击史的线路应在进线段 1 km~2 km 的线路设避雷线,保护角不应大于 15° 。

6.3.2 有雷击史的杆塔应装设避雷器或并联放电间隙,其工频接地电阻不应大于 $30\ \Omega$ 。

6.3.3 有雷击史的线路宜采取提高绝缘等级至 15 kV 或 20 kV 的措施。

6.3.4 在入户端应将架空线路更换为一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管地引入,电缆长度不应小于 50 m。在架空线与电缆转换处应装设避雷器,避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地,冲击接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ 。前基杆塔线路应并联放电间隙。

6.3.5 架空绝缘导线未采取防雷击断线措施前,不应装设自动重合闸。

6.4 变配电所

6.4.1 变配电所直击雷防护应采用接闪杆或接闪线,所内的建(构)筑物、构架均应处于保护范围内。保护范围宜按 GB 50057—2010 附录 D 确定,滚球半径取 45 m。

6.4.2 一般情况下,宜装设独立接闪杆,接闪杆应设置环形接地,工频接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ 。但条件不允许时,可在构架上装设接闪杆,距离变压器不应小于 $15\ \text{m}$ 。

6.4.3 接闪杆接地点与电缆沟最小距离不应小于 $3\ \text{m}$ 。

6.4.4 变电所 $6\ \text{kV} \sim 10\ \text{kV}$ 配电装置,应在每组母线和架空进线上装设避雷器。无所用变压器时,宜在每路架空进线上装设避雷器。

6.5 设备

6.5.1 变压器的高、低压侧均应装设避雷器,并符合下列规定:

- 高、低压两侧分别装设相应等级的避雷器,避雷器装设位置应尽量靠近变压器,其接地点应与变压器的金属外壳及低压侧中性点连在一起后接地,当低压侧中性点对地绝缘时与击穿保险器的接地端连接;
- 变压器容量为 $100\ \text{kV} \cdot \text{A}$ 以上时,工频接地电阻不应大于 $4\ \Omega$,变压器容量为 $100\ \text{kV} \cdot \text{A}$ 以下时,工频接地电阻不应大于 $10\ \Omega$;
- 线路为 $10\ \text{kV}$ 以上高等级线路时,在变压器前基杆塔并联保护间隙,放电电压值按变压器冲击耐受值确定。高、低压侧避雷器接地点、变压器外壳连在一起接地。

6.5.2 在各种运行状态下,开关和刀闸两侧都不应失去避雷器的保护。

6.5.3 柱上开关两侧应装设避雷器,两侧的避雷器和开关箱连在一起后接地,工频接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

6.5.4 电缆分支箱应装设避雷器,工频接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

6.5.5 当中性线装设避雷器时,应采用相线对中性线,然后中性线对地线的装设方式。

6.6 直配电机

6.6.1 在电机母线上装设避雷器,当直配电机的中性点能引出但不接地时,应在中性点上装设避雷器。避雷器的额定电压不应低于电机最高运行电压。

6.6.2 在每相母线上应装设与避雷器并联的对地电容,容量为 $1.5\ \mu\text{F} \sim 2\ \mu\text{F}$ 。

6.6.3 电缆与架空线转换处应装设避雷器。

6.6.4 无功补偿电容宜装设避雷器。

6.7 避雷器

6.7.1 避雷器的持续运行电压和额定电压,不应低于表 2 要求。避雷器应能承受所在系统作用的暂时过电压和操作过电压能量。

6.7.2 使用有串联间隙的金属氧化物避雷器时, $110\ \text{kV}$ 、 $35\ \text{kV}$ 、 $6\ \text{kV} \sim 10\ \text{kV}$ 系统的避雷器额定电压分别不低于系统最高电压 U_m 的 0.8 倍、 1.0 倍、 1.1 倍。

表 2 无间隙氧化锌避雷器的持续运行电压和额定电压

系统接地方式		持续运行电压		额定电压	
		相地	中性点	相地	中性点
不接地	$6\ \text{kV} \sim 10\ \text{kV}$	$1.1U_m$	$0.64U_m$	$1.38U_m$	$0.8U_m$
	$35\ \text{kV}$	$1.0U_m$	$U_m/\sqrt{3}$	$1.25U_m$	$0.72U_m$
消弧线圈	$110\ \text{kV}$	$1.0U_m$	$U_m/\sqrt{3}$	$1.25U_m$	$0.72U_m$
高电阻	$110\ \text{kV}$	$1.1U_m$	$1.1U_m/\sqrt{3}$	$1.38U_m$	$0.8U_m$

7 电子系统的防雷

7.1 电子系统的防雷应符合 GB 50057—2010 的规定。

7.2 矿井线缆的敷设应符合下列要求：

- a) 瓦斯、产量监控、人员定位等信息电缆不宜和电力电缆敷设在巷道同侧。受条件限制时，井筒内同侧敷设的净距不应小于 0.3 m；巷道内同侧敷设的净距不应小于 0.1 m，电力电缆应敷设在信息电缆的下方。
- b) 电缆与水管、风管平行敷设时，电缆应位于管道的上方，净距不小于 0.3 m。
- c) 有电力机车的接触网区段，瓦斯、产量监控、人员定位的信息线路宜全线采用光缆或屏蔽电缆。

7.3 电涌保护器在室内装设时，宜设置在便于检查的位置。电涌保护器在室外或井口装设时宜选用室外型产品，选用室内型产品时应装设在防护等级不低于 IP54 的箱内。

8 矿井的防雷

8.1 井下设备的接地

8.1.1 进入井下电缆的金属外皮、接地芯线应和设备的金属外壳连在一起接地。

8.1.2 所有电气设备的保护接地装置和局部接地装置应与主接地装置连在一起形成接地网，并符合下列规定：

- a) 主接地装置应采用面积不小于 0.75 m^2 、厚度不小于 5 mm 的钢板，在主、副水仓各埋设 1 块。
- b) 局部接地装置应采用面积不小于 0.6 m^2 、厚度不小于 3 mm 的钢板或等效面积的钢管，可平放在巷道水沟深处。局部接地装置设置在其他地点时，采用直径不小于 35 mm、长度不小于 1.5 m 的钢管制成，管上均匀钻 20 个直径不小于 5 mm 的透孔。

8.1.3 接地装置的工频接地电阻不应大于 2Ω 。

8.2 井口等电位连接及接地

8.2.1 井口外接地装置的冲击接地电阻应小于 5Ω 。

8.2.2 由地面直接引入、引出矿井的带式输送机支架、各种金属管道、架空人车支架、运输轨道、架空运输索道、电缆的金属外层等金属设施，应在井口附近就近与接地装置相连，连接点不应少于两处。

8.2.3 架空进入矿井的带式输送机支架、架空金属管道、架空人车支架、架空运输索道的支架及其他长金属物，在距离井口 200 m 内每隔 25 m 做一次接地，其冲击接地电阻不应大于 20Ω 。宜利用金属支架或钢筋混凝土支架的焊接钢筋网作为引下线，其钢筋混凝土基础宜作为接地装置。

8.2.4 平行敷设的管道、运输轨道、带式输送机支架、架空人车支架、电缆外皮等长金属物，当净距小于 0.1 m 时应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30 m；当交叉净距小于 0.1 m 时，其交叉处也应跨接。

8.2.5 钢丝绳的两端应做接地，中间部位可利用其支撑轮和绞盘做接地处理。

8.3 供配电线路的防雷

8.3.1 经由地面引入井下的供配电线路应采用中性点不接地的方式。

8.3.2 引入井下的线路宜全线采用铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地敷设。

8.3.3 架空引入井下的线路应改用铠装电缆埋地敷设，埋地长度应符合 5.2.6 c) 的要求。采用架空线路入井前的接户线绝缘子铁脚应接地，冲击接地电阻不宜大于 30Ω 。当土壤电阻率在 $200 \Omega \cdot \text{m}$ 及其

以下时接地电阻可不作要求。在架空线与电缆连接处装设与电缆绝缘水平相一致的避雷器。

8.3.4 当矿井提升机、主通风机、主排水泵、空气压缩机、带式运输机等重要设施采用多回路电源供电时,备用回路宜装设避雷器。

8.4 信息线路的防雷

8.4.1 引入井下的信息线路宜全线采用光缆,将光缆金属防潮层、加强芯两端接地。在井口有线路分线和转接时,两条光缆的金属防潮层、加强芯均应接地。

8.4.2 引入井下的信息线路采用电缆时,应全线采用屏蔽电缆埋地敷设。在架空线与电缆连接处,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。

8.5 接触网的防雷

8.5.1 接触网应在下列地点装设避雷器:

- a) 牵引变电所架空馈电线出口及线路上每个独立区段内;
- b) 接触线与馈电连接处;
- c) 地面电机车接触线终端;
- d) 矿井平硐硐口。

8.5.2 避雷器宜选用直流阀型避雷器或并联球形放电间隙,其参数应符合下列规定:

- a) 标称放电电压不应小于 $1.2U_m$;
- b) 标称通流量不应小于 30 kA。

8.5.3 避雷器的接地线应接在单轨道电路回流钢轨上,或接在双轨道电路扼流变压器中性点上。

8.5.4 接触网的防雷接地装置应与承力索、杆塔、钢轨相连,宜利用杆塔的钢筋混凝土基础,其工频接地电阻不应大于 10Ω 。

参 考 文 献

- [1] GB/T 21714.2—2008 雷电防护 第2部分:风险管理(IEC62305-2:2006, IDT)
 - [2] GB 50215—2005 煤炭工业矿井设计规范
 - [3] GB 50343—2004 建筑物电子信息系统防雷技术规范
 - [4] GB 50399—2006 煤炭工业小型矿井设计规范
 - [5] DL/T 620—1997 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
 - [6] DL/T 621—1997 交流电气装置的接地
-