

# 大柳行金矿井架防雷技术设计及分析

王成志

山东黄金金创集团有限公司烟台市蓬莱区大柳行金矿

DOI:10.12238/gmsm.v4i4.1127

**[摘要]** 防雷措施的实施,可最大限度的保障生产区域的正常生产秩序,使其在雷雨季节到来时,能最大限度的免遭雷击及雷击电磁脉冲的危害,从而达到较为理想的雷电防护效果。本文通过对大柳行金矿燕山矿区防雷设计实例,分析和总结了防雷接地系统施工过程中主要技术参数接地电阻的变化情况,希望能为以后类似的工程提供较好的参考依据。

**[关键词]** 井架防雷; 直击雷; 浪涌保护器

**中图分类号:** TD79 **文献标识码:** A

## Design and Analysis of Lightning Protection Technology of Daliuhang Gold Mine

Chengzhi Wang

Shandong Jinjin Jinchuang Group Co., Ltd. Daliuhang gold mine, Penglai District, Yantai City

**[Abstract]** The implementation of lightning protection measures can maximize the normal production order of the production area, so that it can maximize the protection from lightning strike and lightning strike electromagnetic pulse when the thunderstorm season comes, so as to achieve the ideal lightning protection effect. This paper analyzes and summarizes the change of grounding resistance of the main technical parameters of lightning protection grounding system, hoping to provide better reference for similar projects in the future.

**[Key words]** derrick lightning protection; direct lightning strike; surge protector

### 引言

风雨雷电的出现是自然界非常正常的一种现象,在全世界范围内大概每天会发生800万次雷闪电放电的现象,平均算下来每秒要放电100次左右,足以见到地球上的雷电活动是非常频繁的。雷电的主要形成原因是由于积雨云中的大气电场比较强烈,这样就使得积雨云中产生了大量的带电粒子,并形成了电荷,当带电荷的云层与带极性相反电荷的云层或地面之间的电场强度足够大时(大于 $3 \times 105V \cdot m^{-1}$ ),空气就会击穿,这种局部放电情况的产生就是雷电现象。在雷电发生的过程中会经常伴有电磁效应的发生、热效应以及机械效应,这些效应的发生就会形成雷击现象,当发生这种现象就意味着对人们建筑物的危害的发生。因此本文就是针对山东黄金金创集团有限公司蓬莱市大柳行金矿燕山989井的现场勘测过程,通过这次勘测我们了解到

了其内部与外部的一个系统的结构。由于该井位于山区,是雷电高发区域,建筑物以及提升井架的伤害是非常直观的,而且对这两个建筑是最容易受到雷击的。通过以上的系统分析,并依据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010以及《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012的分析与研究,我们对对矿区建筑物以及井架旁边的所有设备均进行了防雷设计,并且按照防雷措施所规范的相应的要求以及现场的最真实的状况进行了初步的分析,从最大限度的保障厂区的正常生产秩序的角度出发,主要从提升井井架的直击雷防护,供电系统、PLC系统、监控系统方面的暂态过电压防护方面进行。

### 1 直击雷的危害分析

1.1所谓直击雷其实指的就是雷电对于建筑物、范围内人员以及设备的直接电击现象,而且其能量是很大的,在

这中强大能量的作用下,雷电流会非常迅速的转变成为热能。雷击现象的放电过程会产生大概25~100C的电量。如果按照目前状况进行估算的话,雷击点的所发生热量大概为500~2000J,这样的一个一个能量数值应该可以熔化掉50~200mm的钢材,而且雷击电的所释放的高温热量会将人体灼伤,还会已发建筑物的燃烧,促使设备零部件的熔化,这种现象是非常严重的,产生的原理就是在雷电形成的电流的通道上,物体设备的水分会充分的受热而产生气体,进而使其膨胀并且产生一个很大的冲击力,这种冲击力会产生5000~6000N的力作用,所以它能够造成人体的组织的损坏,对建筑物的结构以及设备零件的组成也同样会造成很大的威胁。

1.2雷击过电压的危害。电击的产生是雷雨云之间的放电作用所形成的,当雷雨云对大地进行放电时,雷击电磁的

脉冲会对暴露在空气中的电源线以及控制信号线,还有金属的管道,线槽等很多设备都会产生感应电压,这种电压就会沿着线路通道快速进入设备,并造成设备的破损。当雷云到来的时候,地面上的导体物体就很可能产生很高的电位,在此过程如果和其他的导体发生了放电现象,电流就很容易进入弱电系统,直接对其造成其损坏。

1.3地电位反击。防雷装置会面临闪电的过程,在这一过程雷电会顺着电路直接进入接地的装置,由于大地存在一定的电阻,所以雷电的电荷不能够很快的释放给大地,那么就很容易引起局部电位上升,这种就很容易对人身造成伤害,还有可能会损害到其他的用电设备或者零部件等,其所造成的负面影响是很大的。

1.4目前井架防雷现状分析。对于井架雷击的现象来说,它所造成的安全隐患是更大的,他不仅会威胁到人身安全还会为其他的建筑与设备以及财产生命造成重大威胁。所以当前,我们探测到矿山企业的防雷措施的构成太过于简单,这是非常不符合目前的状况标准的需要更进一步的加强与改善。

## 2 现场勘测

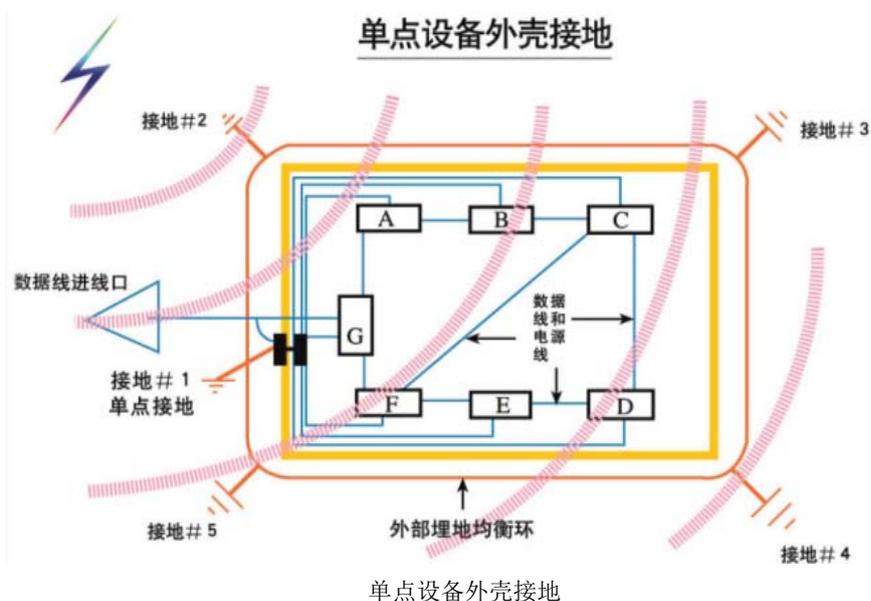
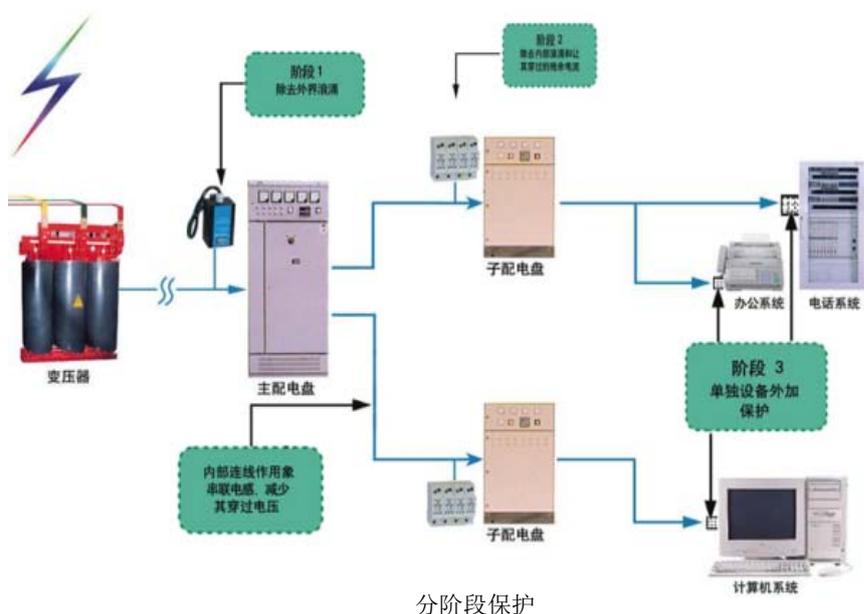
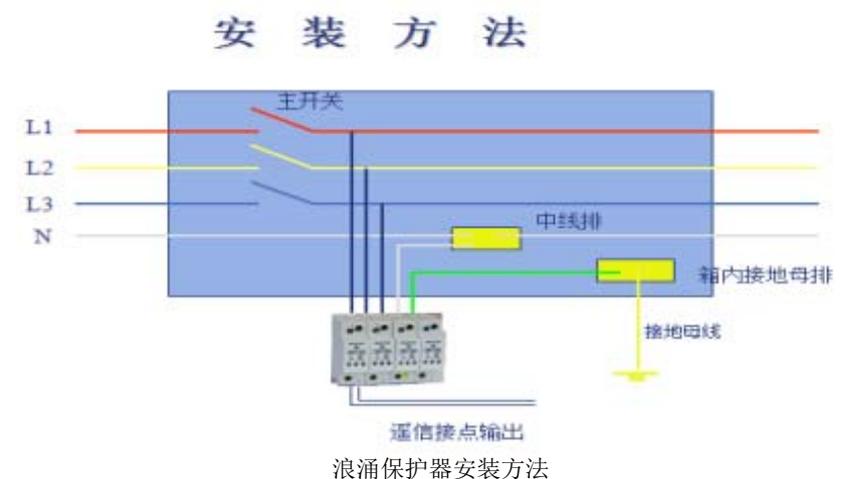
蓬莱市大柳行金矿燕山矿区位于大柳行镇南部山区,989井位于山体上,选建筑物有配电室、卷扬机室、提升机控制室、提升井架、办公室、生活区平房。

989井配电、监控系统未安装电涌保护器;办公室是瓦脊房,屋顶无避雷带;矿区的提升井架已经完工,井架高度51.5米,井口内部在做局部的土建项目。

矿区院内有5个摄像头,配电室接地电阻 $2.2\Omega$ ;卷扬机房接地电阻 $3.4\Omega$ ;井架接地电阻 $3.8\Omega$ 。目前该井架未安装有效的防雷设施,存在极大的安全隐患。

## 3 防雷设计

3.1防直击雷措施。依据现在建筑物的结构来对其进行标准的规范,其标准为GB50057-2010。对于提升架的标准为第三类的防雷建筑设计,并且还要计划在提升架的上面安装一个3米高的避雷



针支撑杆1根,支撑杆上端加装LMD-B型导体多短针雷电放电散装置1套。在井架西侧新建长度50米的地网一处,地网沟槽宽0.5米,深0.8米,用田园土回填,需要40\*4热镀锌扁钢50米,石墨接地模块6个。导体多短针雷电放电散装置通过引下线与接地网连接,雷电放电散装置、引下线与支撑杆(架)之间用橡胶绝缘,使雷电流通过引下线与地网连接而泄放,不经过提升井架;需要Φ10热镀锌圆钢74米,避雷带支撑架62个,以达到良好的避雷效果。

还要在建筑物的最上端安装一个导体的短针用于进行雷电放射的应用,这种方式广泛用于通讯、民用和军事领域的直击雷防护。解决了诸多的直击雷防护难题,取得了非常理想的应用效果。迄今为止,导体多短针雷电放电散装置已拥有近二十万塔年安全运行的优良业绩,被越来越多的业内同行所认可。

3.2防雷电感应措施。雷击危害中的80%是由于感应雷害造成的,这比直击雷的破坏面更广,所以在综合防雷系统中,对于感应雷害的防治是重中之重。防治感应雷所运用的主要设备是电涌保护器设备。依据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的相关说明可以得出该系统的重要作用,确定信息系统雷电防护为B级。在989井配电室总空开401断路器负载侧加装LMP/I100-03电涌保护器1台,

电涌保护器前端加装C63A-3P空开1台;配电室空压机分配电柜内,2个空压机空开负载侧加装电涌保护器,共需LMP/I80-03电涌保护器2台,C63A-3P空开2台。对于信息系统来说,他的防雷的主要手段就是将雷电波进入,它的目的就是脉冲的能量分流泄给大地。这样对于等电位技术以及分流技术的要求就比较严格,对其品质以及性能的好坏需要进行严格的把关。

在信息系统的防雷方面最主要的组成就是雷电波的侵入过程,根据国家标准,电源部分的雷电系统主要有三种:(1)在高压变压器后端出口到设备总配电源前端的电缆线两端安装电涌保护器,作一级保护;(2)在井架总配电盘至各配电箱间的电缆线两端安装电涌保护器,作二级保护;(3)在消防、应急、通风、救生、排水、通信以及UPS的前端安装电涌保护器,作为三级保护。

3.3等电位单点接地技术。采用单点接地新概念和多种接地新方法消除由于地电位的变化对设备造成的损坏。相对外部传输线母线的位置,安装一个铜母线块在墙外侧,然后将内部母线块接到外部母线块,外部母线块引线接地。对于所有站内设备的外部结构都需要街道内部的母线位置,最好的方法就是拿一根地线直接接到母线位置。在接的过程

中由于设备之间没有电位差,因此进行时一定要避免设备损坏。

#### 4 结论

对于雷电发生比较频繁的季节来说,矿区井架的每个系统的组成部分对于范磊措施的好坏都会影响到其矿场的生产的效率。所以我们将根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010以及《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2004的相关标准,来最大程度的保障金矿场的生产区的正常的生产秩序。尽管是在雷雨的季节,也要避免这种危害的发生。

#### [参考文献]

[1]欧林忠,孙录贵,陈伟.复杂周边环境下的新一代天气雷达防雷研究与设计[J].农业灾害研究,2021,11(2):61-63.

[2]王磊.防雷技术在输电线路设计中的应用[J].内蒙古石油化工,2020,46(12):106-107.

[3]李笑怡.防雷技术在输电线路设计中的应用[J].集成电路应用,2020,37(1):70-71.

[4]侯涛.防雷技术在输电线路设计中的应用研究[J].科技创新导报,2019,16(26):31-32.

[5]李云龙.建筑物防雷规范应用实例——以淄博市某大厦为例[J].科技风,2019,(20):114+116.