

# 水利工程电气自动化系统防雷技术探究

刘一鸣\*

泰安市水利勘测设计研究院 山东 泰安 271000

**摘要:** 水利工程是经济社会下着重发展的项目,承担着安全、高效和经济建设等多重任务,电气系统自动化是当下发展过程中的必然趋势。水利水电工程电气系统防雷为一项重要工作,因其同电气系统的安全性与有效性有莫大联系,为此一定要对其进行深入研究,意识到雷电的危害性,如此才能有效应用有效措施,提升防雷针对性。对此,技术人员要深刻认识到水利工程电气自动化雷电防护具有的重要意义,并对其给予高度重视,加大对技术措施的创新力度,从而使因雷击给电气系统造成的损坏得到最大程度的减少。

**关键词:** 水利工程;电气自动化系统;防雷技术

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0307-22>

## 引言

水利工程电气自动化系统作为促进水利工程在社会中稳定发展的内容之一,要想保证系统的稳定运行,就要加强对防雷技术的合理应用,减少雷电因素对系统的影响,从而为促进我国水利工程在社会中的持续发展夯实基础。电气自动化系统促进了水利工程的发展,其自动化和智能化发展趋势使水利工程运行更加快捷有效。但是,设备愈加智能和自动,其发生故障的几率也就愈大。

## 1 防雷技术在水利工程电气自动化系统的重要性

水利工程作为保证人们生产和生活的主要内容之一,要想在科技不断发展的背景下,加强对其中内容的控制,就要加大对水利工程加大投入力度,完善其运行系统。目前我国的水利工程都在使用自动化控制系统,这大大地提高了水利工程建设质量,还在一定程度上有效地避免了其他因素的发生,由于很多小型水电站对相关的数据进行了分析,所以这在一定程度上提高了水利工程的管理水平,为工作人员们提供了更准确的数据和信息<sup>[1]</sup>。但是,在水利工程电气自动化系统实际的运行过程中,由于主要采用高度集成化的LCU单元,所以它不能有效地对电压进行控制,这就容易受到雷电损害。特别是山区和树林等雷电高发区,如果技术在这些地区不对水利工程进行有效地管理,就会导致水利工程电气自动化系统造成破坏,导致设备损坏,最后造成一定的经济损失。因此,工作人员在这样的背景下,要想进一步保证水利工程电气自动化系统的稳定运行,要综合防雷策略等对防雷技术进行更加全面的创新,更好地利用自然资源,加强水利工程电气工程的自动化,可以借助水的动能来发电,防止其它因素对水利工程电气自动化系统的影响。

## 2 水利工程电气自动化系统的应用现状

结合以往的实践经验,技术人员在保证水利工程一般功能的情况下,从节约人力、物力、财力的角度,选用以计算机监控为主的管理方式,对泵站、降压站、电力设备、控制系统等进行统一管理,实行网格化的在线监控管理,对运行参数、设备工作状态等进行实时记录,工作人员只需远程操作便可完成整个运行项目的有序控制。自动化系统中的泵站主要承担着监控泵组和电气设备的任务,同时要向终端管理人员传递泵组的实际信息。泵站采用了分层开放式网络布局,由计算机自动监控和控制,包括了语音报警系统、GPS定位系统、通讯系统、数据服务器等。对于自动化系统的继电保护装置来说,技术人员要依照国家设置的装置设计规范合理配备安全防护系统和保护装置,如电动机的失步保护、失磁保护、过电压保护、电流速断保护等。

## 3 水利水电工程电气系统的特征

水利水电工程电气系统中,防雷为非常重要的一项工作,所以相关人员需要对水利水电工程电气系统的特征进行深

\*通讯作者:刘一鸣,女,汉族,1992.4.22,山东泰安,本科,工程师,研究方向:水利水电工程。

入了解。在水利水电工程电气系统中主要有3个系统,其一,控制系统;其二,监控系统;其三,通信系统。该系统直接影响着工程的安全性、可靠性。由于是系统设备,其一些小因素,像工作电压、信息电流等,会被大磁场影响到,以至于雷电给系统造成较为严重的伤害。因此,该系统防雷要求较大,这是其最典型的特点,而除了此点意外,其还对自动化有极高高度,随之运维工作要求也发生了变化。基于此,增强运维工作势在必行,加大资金投入力度<sup>[2]</sup>。

#### 4 水利工程电气自动化系统防雷技术要点

##### 4.1 配电部分

配电线路是整个电气自动化系统的重要组成部分,其发挥的作用也是不可忽视的。在进行防雷处理时一定要配备好瞬态过电压保护器,这种保护器可实现三级保护,一是变压器的线路分别对地连接,当外界产生强电压作用于保护器时可直接放出去,因为它有巨大的雷同量,对过电压的释放效率很高,可有效分流负载。二是专用配电母线对线路在传输过程中出现的过高电流进行分流,防治电磁干扰。三是接线板熔断器后方中性线对地并联后,将释放残压,给予设备安全性保护。技术人员还可以放置限流模块、瞬态电压抑制器的方式来减少电压和电流,从不同角度削弱电压作用,使得UPS设备发挥应有的过电压保护作用。

##### 4.2 电压保护

雷击会使得电气设备产生电感效应,效应产生的波能直接作用于线路和UPS设备。虽然UPS设备本身具有过电压保护性能,但因雷击所产生的高压和功率过高,设备自带的电阻无法阻止高压电流。为了解决这一问题,需要设置四级保护,如放置三级气体放电管、限流模块、TVS管、压敏电阻,全方位地建成科学、高效、安全的防雷系统,不断削弱雷电电压和电流的作用,发挥自身过电压保护功能。

##### 4.3 其他部分的防雷保护

防雷是以实现对雷电产生电流向地下的引人为基本原则的,所以,就这一过程来讲,防雷发挥着关键性作用<sup>[3]</sup>。除了上述提到的配电系统、信号系统防雷外,还要以主要构筑物 and 计算机系统为面向,实施防雷工作。首先,针对计算机系统的用电系统具有特殊性,节电系统可以分为以下几种,第一,工作接地,其电阻通常不大于40;第二,安全保护接地,电阻不超过40;第三,直流工作接地,无论是信号屏蔽地电阻还是逻辑接地电阻等均不超过20。如果碍于泵站现实情况而导致上述区分不能明确进行,那么则可以以联合接地方式为主,并将接地电阻控制在20内;其次,对于构筑物来讲,消雷器、避雷带或避雷针都是可以选接地的措施,接地处理过程中除了要针对建筑物内部钢筋结构接地外,还可以对引下线予以独立设置,推动其与构筑物接地网的连接。

#### 5 水利工程电气自动化系统防雷措施

##### 5.1 完善接地与屏蔽模式

要想有效地解决雷电对水利工程电气自动化系统的影响,就要加强防雷技术在其中的应用,结合水利工程电气自动化系统的实际运行情况,制定合理的防雷措施。由于以前我国水利工程受到经济等客观因素的限制,经常使用接地与屏蔽措施进行防雷。这样的措施可以在一定的程度上节约经济成本,但是其防雷效果并不是特别明显。因此,为了在科学技术不断发展的背景下,提高其防雷效果,对防雷技术进行了创新,采取措施提高接地与屏蔽效果。技术人员在对其研究的过程中,发现其关键还在于接地电阻的阻值和寿命。根据物理学理论,阻值与电压值成正比关系,所以要想进一步提高防雷的效果,技术人员可以在安全的条件下,不断减小接地电阻的阻值,这样可以对电压进行有效地控制<sup>[4]</sup>。同时,由于水利工程电气自动化系统中的内容比较复杂,其中有通信设备等多个系统,技术人员要想加强对防雷技术的合理应用,就要在条件允许的情况,直接连接防雷接地网,还要做好屏蔽措施,加强对电压的合理性控制。

##### 5.2 加大过电压保护力度,动态监视设备过电压保护工作。

在对设备过电压保护中,由于感应雷能够随着电源进入室内,导致电源电压稳定性持续上涨,让过电压保护受到影响,尽管在过电压保护装置中增加压敏电阻,但是并不会起到太大的保护作用。为此,相关主体需做好电压保护工作,在其中使用应用四级保护措施,合理应用三级气体放电管,进行防范雷电给系统造成的伤害,而在TVS管、限流模块等方面需增强对其应用,基于此,才能确保输出的电压在有关范围内,不会影响电气系统应用效率。而在做好设备过电压保护工作的基础上,还需加大过电压保护力度,动态监视设备过电压保护工作,现阶段主要是应用三个一防

雷器,此种防雷装置不但具备较强的防雷性能,且还对设备过电压保护动态监视,具备视频线路防雷与电源防雷的整合价值;且每个部分间需通过串联,实现多级保护的目标。

### 5.3 加强对综合性防雷措施的应用。

由于雷电的破坏力比较大,它能在多重角度对水利工程电气自动化系统造成连续性的损坏,所以技术人员在构建防雷系统的过程中,一定不能使用单一的措施进行防雷,一定要结合具体的防雷需求等,加强对综合运用多种防雷措施的应用,这样可以构建出立体化和整体化防雷措施,加强防雷技术在水利工程电气自动化系统中的应用,建立有效地防护网。在进行防雷的过程中,可以在接地与屏蔽措施的基础上,增加一些其它的防雷设备<sup>[5]</sup>。如,在对配电变压器进行防雷设计的时候,技术人员需要在高低压侧加装避雷器,这样做的主要目的是实现三点的联合接地,提高防雷效果。同时,还可以用其他的防雷等设备对电压器进行保护。

## 6 结束语

综上所述,随着我国经济和科技不断进步,水利工程建设也得到了一定的发展。其中水利工程电气自动化系统作为促进其发展的主要内容之一,要想保证其稳定的运行,就在实际的发展过程中,不断完善系统。但是由于部分客观因素的影响,水利工程电气自动化系统在运行的过程中,容易受到天气因素的影响。因此,为了进一步保证自动化系统的稳定运行。

### 参考文献:

- [1]滕军.水利工程电气自动化系统防雷措施探讨[J].治淮,2019,(33):49-50.
- [2]薛权翌.水利工程电气自动化系统防雷措施分析[J].城市建设理论研究(电子版),2018,(10):168.
- [3]滕军.水利工程电气自动化系统防雷措施探讨[J].治淮,2019,(3):49-50.
- [4]贺欣欣.水利工程电气自动化系统防雷措施的应用研究[J].通讯世界,2018,(11):95-96.
- [5]叶子健.供配电系统的接地与防雷技术[J].电力系统装备,2018,(3):43-44.