

广播电视高山发射台供配电系统与分析

李启学 罗鸿

(贵州省广播电视局七六一台, 贵州 贵阳 550019)

【摘要】随着我国经济的发展,电力系统已经成为国家电网和人民生活不可缺少的一部分。在现代化社会里,电力系统是一个非常重要而庞大、综合型很强且技术性要求很高以及对环境污染严重等特点。因此为了满足人们对于用电安全及方便管理日益增加的需求就必须要做到加强通信网络、广播电视方面设备与信息传输质量等一系列问题,都需要进行优化处理并采取相应措施来提高工作效率和供电可靠性才能有效地保证整个电力系统正常运行,使其具有较好的经济效益。

【关键词】广播电视;高山发射台;供配电系统

一、引言

随着我国社会经济的发展,电力系统在人民生活扮演着越来越重要的角色,其对于供电质量有着很大程度上取决于它是否安全可靠。而目前由于技术不成熟、操作不当等原因导致线路存在隐患。本文通过对影响高山广播电视发射台供配电因素进行分析与研究;提出了针对性的改善措施及建议来提高系统可靠性并降低损失率以及维护成本等方法来满足供配电需求,为今后发展奠定基础、打下坚实的理论依据和实践参考价值。

二、高压配电系统

(一) 高压线路改造

由于供配电系统的特殊性,高压线路电缆线缆必须通过改造,使其满足电力传输要求。本论文针对变电站主变压器供电系统存在问题进行分析和研究。首先从技术、经济方面提出了几点改进措施:在对变压器进行改造时应尽量减少导线截面积;其次是采用新型材料来提高抗腐蚀性能等方法来提高供电可靠性;最后是加强低压配电网络的综合利用率,以达到节能降耗目的,实现电力资源合理分配与优化配置。^[1]

在对高压线路进行改造的过程中,需要对低压电缆线、地线及接头等情况做出相应的检查,并将其作为重点对象设计与维护。对于一些老旧电缆、绝缘子以及其他相关设备必须要重新做新敷设或更换,改造后可以满足原有设计标准;同时也能够有效避免出现安全隐患和事故隐患问题等现象发生;最后还能保证整个系统运行良好状态下正常工作运行,不会造成严重损失甚至是对人身危险产生威胁等情况的出现,因此高压线路需要进行一定程度上的升级换代。

本变电站高压线路的改造是针对 10kV 电缆进行,在对高压变压器、低压配电柜等设备安装时,必须严格按照设计要求来完成。首先要做好现场试验工作。其次根据工程实际情况选择合适型号和规格的电源线

缆并确保其安全运行;最后对主接地系统采用绝缘电阻保护措施以保证导线不受损坏或产生短路故障后能够正常供电使用安全可靠且经济性较高,而且还可以降低高压线路电压水平、提高电力资源利用率及可靠性等作用。以我台供配电设计改造为例,变电站距离广播电视发射台站间距大约 2.5 公里,变电站在山下,发射台站在山顶,山顶是高频雷区,高压线路上山沿途树多风大,冬天雪大、凝冻大时间还长,因此 10 千伏高压送入台内前,距台区约 500 米处就采用了绝缘铜芯电缆埋地引入台内,其好处是避免雷电、树枝、雪凝等过多侵扰,有利于日常维护等。

(二) 高压配电设施选择

高压配电系统的设计需要对线路、变压器和相关电气设备进行选择,保证电力供应安全。低压电缆是一种特殊类型,其在正常运行中容易出现损坏现象。因此对于高压供电线路而言要选用耐高电压低损电流、抗腐蚀性强以及耐压性能好且质量可靠的铜芯线作为导线截面;同时还可以采用镀锌层或者钢丝绳等材料来提高电阻率降低损耗抗拉力强问题;此外还有在变压器和相关电气设备安装时需要考虑到安全隐患问题,避免发生危险事故。

在进行高压供电线路设计时,要对电源、变电设备以及主变压器等的具体参数和要求都加以考虑。由于电力系统供电可靠性与稳定性直接影响到整个电网运行质量。因此对于低压配电网中电压等级较低、绝缘水平较差的电缆和导线需要做好防腐工作,以确保其安全可靠地正常运转;对于高电压电力网络来说应选择经济合理且技术成熟,而且具有足够容量条件及抗过载能力强的电气设备来进行高压输电线路设计时选用优质产品。^[2]

高压供配电系统设计中,需要选择符合标准的主变压器,并对其进行合理的布线。在实际工作过程当中由于受到环境因素等方面影响会导致电缆线路发生

短路或者是断接、跳闸现象出现。因此对于低压供电设备来说要根据具体情况采取相应措施来降低故障发生率和损坏程度；而当电力电缆线路长度较长时就可以采用架空方式连接配电系统中高压主站，进而提高供电网的稳定性与安全性。

三、低压配电系统

（一）低压配电设施选择

在对低压电缆进行改造的过程中，需要注意以下几个方面：首先，要选择合适型号和电压等级符合要求；其次是要根据线路布置情况确定线路敷设方式。最后就是变压器的选型。对于低压供配电系统来说其供配电可靠性、安全性以及稳定性都非常重要，所以必须做好相关防护措施保证安全可靠地运行状态才能更好地为电力用户提供应能保障作用；此外还可以通过合理配置来达到提高电力资源利用率和降低成本等目的，为了使广播电视设备获得稳定、可靠的电源，在机房配电柜前端安装了低压电源稳压柜（自动调节压）。

低压供配电系统主要是由变压器、高压开关柜、电源补偿柜、低压配电柜和线路等设备组成，对这些设备的选择要结合实际情况，根据具体电力工程设计需要进行综合考虑。在选择时可从技术指标出发选取相应的低压供电设施。对于不同电压等级地区应选用不同类型的电源进线方式；而对于一些特殊地区则需保证其供电可靠性与稳定性即可采用普通架空配电系统或电缆输电线路敷设完成高压供配电任务；对线路中高、远距离输送大功率电能等设备。

在低压供配电系统中，变压器、开关设备是电力网的主要组成，其作用和功能有很大区别。因此需要对这些电气设施进行选择。首先要根据工作情况来确定主变高压侧与备用电源线路之间的距离；其次还要考虑到电压互感器所接负荷时产生故障电流可能会出现较大变化以及影响其他元件发生故障等问题；最后还应该注意的是低压供配电系统中变压器、开关设备的合理选用，避免造成不良后果和浪费电能资源。

低压供配电系统是电力供应的重要环节，其主要功能为将电压信号转换成电流，然后通过分配装置输送到用户。而在实际施工过程中由于受到各种因素的影响会出现一些问题：例如电缆线芯过热、导线接头松动等现象；还有可能发生漏损现象等等都有引起低压供配电系统故障的原因造成电力供应中断或者无法正常运行导致设备损坏，因此必须要进行相关方面检修工作。^[3]

（二）柴油发电机房建设

在供电电力系统要求高的部门中，柴油发电机是主要的动力来源。随着社会的发展，电力市场对供电质量提出了更高要求。因此必须不断完善变电所、发射台站变压器等电气设备。同时由于不同地区和工作环境存在一

定差异性以及地域偏远化问题导致线路电压不稳定现象发生；此外建设过程中会出现大量漏油情况以及设备老化造成安全隐患等等一系列不利因素都会影响到系统的正常运行与维护检修，所以必须加强对电力工程中供电技术及相关规范标准制定进行完善。

柴油发电机房的设计主要是确保供电系统正常运行，保证线路、用电大户设备及人身安全。在进行变压器室选型时，一般选用铜芯导线做为主接线。但由于电力电缆绝缘层较薄且存在漏电现象等；低压配电箱中的高压电源线路、负荷电压以及短路电流都需要经过处理后才能接入到柴油发电机房供配电系统运行使用；油机房管理部门需要设置相应的保护装置来防止发生火灾，保障油机房、变压器安全稳定工作。

随着电网建设逐步完善，为实现远距离输配电，需要在变电站与主站之间安装相应数量不同、电压等级不同等功率要求的交流调压控制开关。柴油发电机房作为供配电工程中重要组成部分之一对电气线路及相关辅助电路具有较高需求量以及电力系统运行稳定性等方面都有着极为严格的设计和标准；因此做好柴油发电机房建设及油机送电过程对于整个供电网络安全稳定发展有积极作用。

四、发射机房配电系统

在广播电视高山台站信号电缆通过的线路，一般都为架空输电通道，所以线路中电压会随着季节、天气等因素而变化。为了保证电力传输质量和供电可靠性就需要对其进行检测。由于高压输电线与变电站之间存在着一定距离时产生了短路现象；当出现短接地故障后就可能导致跳闸事故或者是发生火灾时造成人员伤亡等等情况的严重后果，因此在电缆上安装相应设备对于保障整个线路安全运行具有非常重要意义。^[4]

在高山台站的供配电系统设计中，主变与调压部分都要考虑到线路供电可靠性和安全性问题。在对电力系统进行监测时，一般都是采用高压开关柜、高压补偿柜、低压稳压柜来控制电压。如果发生故障的话就会造成整个电网停电运行情况严重影响人员工作效率及设备使用寿命等方面问题；当出现变压器短路或者是过载情况下需要对变电站的保护装置进行更换测试之后才能使变压器正常运作；所以为了保证供电可靠性和安全性我们要在电缆上设置报警器系统。

在高山发射台站机房配电网线路铺设中，尽可能走地沟槽线路，采用复合规格的铜芯屏蔽型外层绝缘线缆，并做好防潮、防尘、防鼠管理。而在实际工作过程当中，由于受到各种因素干扰以及人为操作不当或其他一些原因导致电压波动过大。因此为了保证电力系统稳定安全运行是必须严格把关电气设备供电质量问题确保其安全性及可靠性；其次要根据不同区

域环境选择合适型号的供配电线路进行集中电源供应和管理维护；最后还需要注意的是对低压稳压器、配电柜的合理选择等重要部分进行接地保护。

在广播电视高山发射台站，为了发射机房用电与生活用电安全可靠及减少停播事故，高压配电与发射机房稳压受电之间需要安装高压配电开关柜，链接（接受）市电 1、2 路及油机送电，目的是将机房用电与生活用电区分细化。开关柜尽可能设置于自动倒换功能上。为确保输送电能力强、电压稳定以及满足用户用电量需求，都要求将发射机房与电网之间进行合理地连接。在电缆沟道敷设时应尽量减少接头处所占面积，短沟道电缆敷设尽可能无接头，并使线路距离最短以利于维护人员检修工作的顺利开展。

五、防雷接地系统

在对防雷设备进行安装时，应选择适当的接地电阻值，并确保其符合相关规范。同时还需要注意的是：对于高压电缆而言必须要设置避雷针或者避雷带并用导电率低、抗腐蚀性强以及机械强度高的保护装置；而对于低压电缆来说则不可以采用这种方法进行防护措施。在对防雷系统实施安装时，应保证所有电气设备均处于良好工作状态并确保其接地电阻值满足相关规范要求。

随着我国经济的发展，雷电灾害也频繁发生，为了保证电力系统安全稳定运行及维护供电质量、保护人身和设备不受侵害等要求。防雷接地是一种非常有效且重要的手段。由于线路绝缘受到破坏后造成跳闸事故或其他故障导致停电时产生电弧危害而引起火灾或者爆炸事故；在电气设备遭到损坏之后就能很好防止其被击穿从而避免引发严重后果，所以线路绝缘必须要做好防护措施，以防发生意外情况造成人员伤亡和经济损失等重大事故。^[5]

雷电（直接雷、感应雷、球雷）是电力系统中的主要电磁辐射源，对整个电气设备都有一定影响。在雷电灾害发生时，如果没有采取有效措施进行防雷接地工作的话会导致很多问题隐患。所以对于我国广播电视系统供电工程而言必须做好相关防护设施设计和施工管理等方面的研究与探讨工作来避免因线路老化、绝缘材料不合格而引发事故的发生；另一方面还需要加强电力系统中电缆线缆设备以及电缆沟槽等电气管线之间存在一定影响因素，从而产生较大危害作用。

雷电对电力系统的影响是巨大，它不仅会直接破坏电气设备，而且还会引起整个电网发生故障。所以在防雷接地设计中必须考虑到要有足够的耐电能力和可靠度。电缆绝缘由于受环境因素、施工质量等原因受到损害而导致老化现象严重或者被腐蚀而失去作用，同时由于雷电放电产生的高压电流会对地面造成伤害，甚至可能引发火灾事故；此外因线路遭受损坏或发生断线时也容易引起误动作。

六、UPS 电源系统

UPS 电源即不间断电源，是一种含有储能装置，通过主机逆变器模块电路将交、直流电转换为恒压恒频的系统设备。UPS 电源在生产生活实践中应用十分广泛，主要用于给单台计算机、计算机网络系统、广播电视播控系统、广播电视发射系统或其它电力电子设备如电磁阀、压力变送器等提供稳定、不间断的电力供应。当市电输入正常时，UPS 将市电稳压后供应给负载使用，此时的 UPS 就是一台交流式电稳压器，同时 UPS 还向机内电池充电；当市电中断（事故停电、倒电等）时，UPS 立即将电池的直流电能通过逆变器切换转换的方法向负载继续供应 220V 或 380V 交流电（根据用户用电需求）或其它等级的低电压，使负载维持正常工作并保护负载软、硬件不受损坏，广播电视系统安全播控播出不间断等。UPS 设备通常对电压过高或电压过低都能提供保护。

七、总结

随着时代的发展，电力设备技术也有了很大进步，对广播电视等行业提出更高要求。目前我国许多行业已经逐步实现数字化、网络化传输模式，广播电视行业也不例外。但在实际中，一方面由于存在一些问题导致系统运行效率不高和安全隐患较多；另一方面部分电力、信源线路设计存在缺陷以及管理不到位使得故障难免出现或得不到及时有效解决等诸多因素造成通信信号中断、质量降低和数据丢失等现象时有发生，严重影响着广播电视事业发展水平提升和安全播出隐患，因此针对当前现状对电力供配电进行优化设计、改造创新对广播电视事业具有重要意义。

参考文献：

- [1] 杨智强. 高山广播电视发射台备用柴油发电系统维护 [J]. 中国有线电视, 2023, (04):56-60.
- [2] 范宝华. 广播电视高山发射台站台自台监控系统智能化改进 [J]. 电视技术, 2022, 46(09):129-131.
- [3] 黄建华. 广播电视高山发射台站的综合防雷措施探讨 [J]. 西部广播电视, 2020, 41(22):226-228.
- [4] 尤元强. 高山广播电视发射台站技术维护研究 [J]. 西部广播电视, 2020, 41(19):226-228.
- [5] 臧亮文. 广播电视高山发射台地面数字电视覆盖项目改造方案分析 [J]. 数字传媒研究, 2021, 38(08):54-56+60.

作者简介：1. 李启学（1972 年 3 月—），男，土家族，籍贯：贵州德江，学历：大学本科，职称：高级工程师，从事广播电视技术研究；

2. 罗鸿（1984 年 6 月—），男，汉族，籍贯：四川隆昌，学历：大专，助理工程师，从事广播电视技术。