

电气设计中供电系统及防雷接地的研究

蔡赫

辽宁省石油化工规划设计院有限公司

[摘要]随着我国电力系统的不断发展,人们对电能质量的要求越来越高,电力系统的运行状况与人们的生活练习越来越密切,为了满足用户的需求,在电气设计的过程中我国需要注重对供电系统及防雷接地的设计,通过设计来使供电系统的运行更加稳定,由于雷电天气会影响电气供电系统的运行状况,导致供电不稳定,因此为了提高电力系统的稳定性,需要在设计供电系统的过程中加入防雷接地装置,并通过专业的技术设计来规范防雷接地装置的安装,降低雷电天气对供电系统的影响,因此需要对供电系统及防雷接地进行专业的设计,保证电力系统的稳定运行,进而为用户的安全、可靠供电提供必要的保障,推进我国电力行业的不断发展。

[关键词] 电气设计; 供电系统; 防雷接地

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1423

一、供电系统与防雷接地介绍

改革开放以来,人们生活水平越来越高,对于生活中的方方面面要求也不断提高。人们生活水平的提高得益于基础设施的不断完善,特别是与我们生活息息相关的电气,电气设计也变得格外重要。在电气设计中,供电系统与防雷接地是整个过程中的重要环节。供电系统为整个电气的使用提供一个平台,在这个平台,电气可以很好的运行,系统满足电源的质量要求,能够最大程度降低损耗。同时,对于人们关注的安全性问题,防雷接地得以很好的解决,防雷接地可以实现内外两部分防雷的目标,最终实现雷电分离,不仅可以保护人们的生命健康,还能够很大程度保护建筑物,减少因为雷电作用而造成的损坏。

不仅如此,现在建设的施工质量已经成为现代建设中重要的一部分,电气设计中,保证供电系统的安全和防雷接地的可靠性是保证电气运行的根本。建筑施工是一项系统性、复杂性的技术,只有在进行施工之前做好一切准备,除了必要的准备以外,还要对施工进行组织调配。同时还要对自己的工程进行一定的电气设计方案制定,不仅仅要考虑到建筑施工时候的技术问题,在进行建设时,供电和防雷接地也是必须控制的

二、防雷接地的作用

在建筑安全防护系统中,防雷接地是一种非常重要的接地系统。其主要作用为:当建筑物面对雷击问题时,合理的防雷接地设置可将雷击电流引入大地,以防止建筑物、建筑内的设备和人员等遭受损害。在雷击的瞬间,其包含的电流很大,可达到几十到几百千安培,这导致瞬时电压瞬间增大,对建筑物内部的电子设备具有严重威胁。因此,在建筑电气设计中,防雷接地是十分必要且重要的,其重点应放在等电位、均压以及多层屏蔽的防雷结构的设置上,以保证建筑物的安全。鉴于此,在建筑电气设计中,应以防雷为重点和基础,优化接地系统设计,切实做好防雷接地这一工作。

三、供电系统的设计与研究

1. 供电系统设计的原则。可靠性作为供电系统设计的重要原则之一,供电的可靠性是保证居民稳定,舒适用电的关键因素之一。供电系统需要24小时持续不间断的供电,供电系统必须具有足够的可靠性方可以满足供电系统的负载要求。供电系统必须具有灵活性和易操作性,为了减少供电系统在进行检修和维护过程中消耗的时间,供电系统在设计的过程中就应该尽量简化供电层级的设计,减少接线的次数。供电系统的设计还应该遵循经济性的原则,供电系统在保证供电质量合格达标的基础上,通过尽量减少接线的次数,导线的架设距离等等方式来减少项目施工的成本。供电系统还应该具有良好的扩展性,因为随着科技的不断发展,建筑对电力的消耗会成指数型增长。供电系统在设计过程中应该考虑到后期的扩容工程,以适应将来的系统扩容需要。

2. 供电系统设计方案的确定。供电方案的设计质量是决定供电系统供电能力好坏的关键因素,在供电系统设计之前,应该考虑供电系统所需要涉及的各方面的业务需求。譬如对于供电系统稳定性要求较高的企业、高精工业区,供电系统应该进行多路源设计,内部线路成单环网,双环路,甚至多环路,以确保供电系统的稳定性。对于对供电系统稳定性要求不高的住宅区,可以采用单环路或者单相直供的方式来减少成本的支出。但是对经济建设成本的考虑要建立在质量达标的基础上。

3. 用电负荷的核算与设备选择。供电系统在设计的过程中需要根据用电负荷的计算来进行导线的规格,变压器的规格,开关的型号进行选取。如果在用电负荷计算过程中,计算结果大于实际用电负荷结果,容易造成供电系统总容量比实际用电总负荷过大,造成电能的剩余和浪费。如果计算结果小于实际用电负荷结果,容易导致供电系统因负荷超载,导致设备损坏,跳闸等等。所以,在供电系统设计时一定要对用电负荷做实地调查,确保用电负荷计算的准确性。在用电负荷准确估算的基础上,进一步选择符合用电标准的,符合经济性原则的导线型号,变压器规格,开关数量等等。

4. 合理选择低压电网布设方式。供电系统的最终目标是实现将电能分配到每一户用电单位中, 根据不同的低压电网布设情况, 应该选择不同的布设方式。考虑到低压电网在分配的过程中容易出现明显的线损等问题, 所以, 低压配电网的线损半径应该控制在250m之内, 以确保供电的质量。对于中高层楼层来说, 应该以分层的方式来布设配电箱, 在每一间房间前都设立独立的开关和漏电保护装置, 确保用电质量的合规性和安全性。考虑到供电的电压和频率都会直接影响到用户的供电体验度, 所以在设计的过程中, 应该充分对电能指标譬如频率, 电压的变化做出充分的考虑。为了确保低压供电网络的供电质量, 应该从供电力线路设计和照明线路设计, 用电点设计等方面出发, 确保低压配电网布设的合理性。在低压配电网中, 也要对负荷进行准确的估算, 通过实地调查, 或者相似区域类推等方式来估算低压配电区域中的负荷需求。在负荷估算准确的前提下, 遵循经济性的原则, 在确保用电质量达标和用电安全性达标的前提下, 选择更加经济、更加简洁的布线和接入方式。

四、防雷接地的研究

1. 防雷接地的目的及其组成。防雷接地是建筑安全防护系统的一项重要接地系统。其能够在建筑物遭到雷击时, 利用防雷接地设置把雷击电流引进到大地去, 借此来规避建筑物中的设备以及人员等受到雷击的损害。雷击瞬间的电流十分的大, 其能够达到几十甚至是几百、千的安培, 造成电压瞬时上升, 具有很大的威胁性, 所以, 防雷接地在建筑电气设计十分的关键。且在对建筑进行防雷接地设计的时候, 还需要按照具体建筑的等效面积以及其所在的区域的相关数据来预算年雷击次, 如: 年平均雷暴日等相关参数来。

2. 供电系统防雷接地设计要点。(1) 外部防雷接地。外部防雷的主要目的就是为了避免建筑物遭受到雷电的损害。在对其进行设计时, 材料的选择必须要符合土建所提出的要求。通常下, 建筑物的结构形式会影响到外部防雷系统的形式。其中接闪器是一种金属导体, 通常选用热镀锌圆钢以及钢管作为材料, 该装置主要是防止直击雷以及接收雷电流的。除了具有一定特殊防雷的建筑物, 若金属外壳的建筑物都必须分析好了具体的要求之后, 才能决定是否作为防雷装置。(2) 内部防雷接地。建筑内部主要遭受到的危害为雷击电流和其产生的电磁效应, 所以, 应将这一方面作为防雷接地的重点。另外, 还要预防一些危害, 如跨步电压何接触电压等。通过设立浪涌保护器何避雷设备能够进行有效的防护。防雷器的主要功能是将大电流引入到大地去, 或者是将其窜入相应的信号传输线、电力线的瞬间, 将电压限制系统、设备能够承受的范围之内, 保护系统、设备不受到严重的损害冲击, 借此来确保系统或者是设备的安全性。如:

TN-C-S系统防雷配置主要由TN-S和TN-C这两种系统组成。该系统能够对建筑内部起到良好的防雷效果, 还系统一般被设置在建筑内部的配供电场所。进户之前运用的是TN-C系统, 进户处重复接地, 进户后使用TN-S系统。通常下, 在电气进行设计中, 对TN系统进行运用时, 等电位联结是很重要的, 其能够很大程度上消除外界雷电以及电磁场波引起的干扰, 同时还能够消除建筑外沿PEN线或PE线窜入的危险故障电压。

(3) 屏蔽接地措施。建筑接地主要是为了能够让电流引入大地, 质量好的接地可以快速且有效的泄放雷电能, 避免出现电位反击的情况。常见的接地装置主要有两种: 自然接地体人与工接地体。通常情况下, 因为一些经济方的因素会采用自然接地体, 也就是说接地体主要为建筑物的钢筋。在对防雷接地进行设计的时候, 钢筋网室外离地面的距离应超过50cm。除此之外, 还需要固定好电子插件的底板和母线及框架导轨; 同时在对接地平面进行设计时, 还需进行全方面的综合考虑, 特别是那些有着较为复杂电气的建筑, 能够选择设立引线, 如此便能够为金属材料提供较好的接地的条件。

3. 防雷接地的设计规范。在对防雷接地进行设计时, 需要做到以下几点保证: ①在设计时, 需要考虑到各个外在因素, 如地域、环境和雷电活动的规律等, 且还应应对雷电灾害的严重的程度进行认真的分析。建立在具体的性质和重要程度的基础上, 根据防雷的分类要求采取有效的设计方式, 力争做到全面性的规划。与此同时, 还需要设计出各种形式的接地方案, 采用原则为技术先进且低成本, 既要确保防雷, 又要最大程度上做到节约; ②防雷接地的设计原则必要和结合好整体建筑物的设计, 坚持安全第一, 努力坚持持续性分优化创新。另外, 在防护方式上, 还需按照具体的电磁脉冲抗扰度来进行选择。

总之, 供电系统以及防雷接地装置是电气设计的重要组成部分, 为了确保系统的正常运行需要对供电系统进行合理的设计, 通过计算用电负荷来确定具体的设计方案, 使系统的供电满足用户的需求, 同时保证所提供电能的质量, 同时在系统中接入防雷接地的装置, 减小雷电天气对系统的影响, 降低因雷电而导致供电系统发生故障的可能性, 同时通过在内部设计防雷接地装置来减小雷电对一些电子设备以及用户所使用的一些其他设备的影响, 确保电力系统的正常运行, 进而推进该行业的可持续发展。

参考文献

- [1] 张盼领. 浅论电气设计中的供电系统及防雷接地[J]. 建材发展导向(下), 2014(3): 373-373.
- [2] 高梓程, 马楷明, 李莉. 建筑电气的防雷接地功能与防雷系统设计[J]. 科技展望, 2016, 26(7): 125-125.