

变电站电气一次设计的问题及对策探究

李卫华

国网浙江省电力公司丽水供电公司 浙江 丽水 323000

摘要:变电站是电力系统的关键部分,相关人员要提高电气一次设计的关注度。做好电气一次设计工作,方可最大程度维持整个设备的安全运行,提高供电稳定性,确保其满足大众使用需求。变电站电气的一次设计是一个综合性较强的工作,是电力系统设计的主要内容。若想保障变电站电气一次设计的科学性和合理性,除了需要设计合理的变电站电气设计方案外,还需要充分考虑电气设备、接线方式等。只有通过综合全面的考虑,才可以使变电站能够安全稳定运行,为电力企业带来更大的经济收益,保障电力系统的安全性,促使电力行业的快速发展,提高电力企业的社会效益。

关键词:变电站;电气一次设计;问题分析;优化对策

引言

变电站电气一次设计是一项综合性总体框架型的系统结构类设计。在设计过程中,需要工作人员掌握整体框架思路,并拥有大局观,能够从宏观的角度来进行设计。同时,通过引进高新技术设备,运用创新型技术手段,可以进一步优化电气一次设计,以满足广大人民群众对安全性、稳定性、经济性的需求。

1 电气一次设计的重要性

近年来,我国变电站电气系统设备逐渐升级、完善,建设规模开始逐年扩大,为了解决当前逐渐增加的用电压力,变电站的建设工作必须具有兼容性、超前性、科学性。因此,电气一次设计必须确保设计的安全性和经济性,首先,电气一次设计主要是对电气设备线路进行系统性设计,其设计范畴主要包括电气设备的布置、选型、主接线选择等方面的设计,一次设计的顺利进行有助于变电站工作的正常运作。因此,一次设计过程中需重视设计方案的选择,应兼顾其创新性、经济性、实用性、科学性等多方面的设计要求,以保障变电站工作的正常运行。面对国内电力行业激烈的市场竞争环境,各电力公司要想获取相应的市场份额,必须采取积极的应对措施,以不断提高自身的工作效益,在保证电力能源正常供给的同时,提升自身的市场竞争力。就当前变电站电气一次设计的基本工作来说,首先需要对设计资料进行分析,相关设计工作者在收集资料的过程中,需对相应数据参数进行分析,从而确保设计的准确性和合理性。同时,相关工作人员需对变电站进行实地考察,并结合设计方案进行整合分析,以完善接地网等设计,从而在实际工作开展时,使相关设计数据有据可循。

2 变电站中电气一次设计要求

变电站在电力系统中发挥着重要作用。变电站的主要功能为汇聚和分配电能、转换与调整电压、限制电流等。在变电站中电气一次设计过程需要准备输电线缆、断路器、隔离开关和发电机、变压器等一次设备,其中变压器和断路器为重点设备。变电站的应用能转化高低电压,其稳定运行关乎电网的安全。在设计变电站中电气一次系统时,应保证变电站的设计和电网的要求相符,灵活确定主线的接线方式,优化整体设计结构,选择性能良好的设备。在变电站中,一次设备质量决定着变电站运行的安全性和经济性,良好的设备可降低变电站运行过程的检修率^[1]。此外,设计变电站中电气一次系统还应具备较高的自动化水平,降低通信环节产生错误代码的概率,促使变电站可靠运行,维护更加便捷。

3 变电站电气一次设计存在的问题

3.1 电气设备问题

在变电站中包含多种电气设备,所以在实际选择过程中,要提高对短路电流计算的重视度,并且验证多种运行方式时的不同短路电流值,这在一定程度上可以提升电气设备的灵敏性、稳定性和安全性,还可以推动电力企业的长足发展。如果在电气设备正常使用过程中,未进行精准计算相应的短路电流,一旦出现短路的情况,将极大地危害电气设备甚至损坏电气设备,或者降低电气设备的使用年限,进而会威胁整个电力系统的正常运行,造成安全隐患。

3.2 防雷问题

为能够保障整个变电站的安全运行,防雷设计是十分有必要的。如果变电站所处环境较为恶劣,处在雷暴

天气较为频繁的地区，在一定程度上会加大电力设备的运行维护难度。因此，需要提高对变电站防雷设计的重视度，这样可以有效避免变电站受到雷击而造成设备损坏情况的发生。除此之外，还需要提高对变电站接地设备的重视度，要做好相关设备的腐蚀性检查工作，有效避免由于腐蚀而造成接地设备损坏情况的出现。相关工作人员可以根据不同地区变电站的地理环境和天气情况，进行科学的防雷设计。

4 变电站电气一次设计优化对策

4.1 落实准备工作

在变电站中电气一次设备的质量和性能决定着电网对电量的发送、传输以及变电和配电过程的质量。所以，在设计过程中，相关人员应落实各项准备。准备过程需要对一次设备的设计可行性展开深入研究，结合国家不同地区变电站设计标准综合展开设计。将变电站选址设计的可行性考虑其中，对站址周边环境情况、地质情况以及交通情况等做好调查，以此为设计依据。设计人员需要结合变电站实际运行情况展开设计，确保方案的可操作性，设计出高标准、高质量的设计方案，保证电气一次设计相关工作顺利开展。除此之外，设计者还应从长远的角度出发，拟定设计方案，准备相关设备，使用专业技术。准备环节对一次设备的选择需要重点关注，结合系统主接线、实际负荷以及短路电流等综合进行。按照设计标准以及应用标准确定设备型号^[2]。结合实际电量供给，确认设备具体形式，保证设备能符合系统稳定运行要求。各种一次设备的热稳定和动稳定需要符合短路故障发生时线路安全。准备过程中技术人员需要结合设备安装处产生三项短路问题展开基础计算，检验电气设备实际断流能力等。只有落实以上的准备内容，才能促使电气一次设计方案具备高度的可行性。

4.2 选择合适的电气设备

在选择变电站电气设备时，电力系统的一次主接线、短路电流、负荷等都是必须考虑的问题。另外，变电站在选择电气一次设备时，可以从施工建设环境作为切入点，对电气一次设备的应用要求与变电站的实际需求进行考虑，从而选择与变电站实际情况相符合的电气一次设备形式。同时，电气一次设备的选择不仅需要保障设备能够正常使用，还需要保证各类电气设备不会受到突发情况的影响，保障设备的正常运行^[3]。此外，对变电站电气设备选择时应进行合理的计算，即计算电气一次设备安装位置的三相短路及相间短路电流，从而校验变电站断路器的动热稳定参数，作为断路器断流能力的

检测依据。

4.3 做好接地设计

变电站一次设计中，接地设计的应用可确保电气设备安全运行，有效防止人员发生触电事故，落实设备和地面之间的连接，保证系统安全。具体来说，接地设计具备以下几点优势：第一，防止电网系统运行时产生人员触电事故。第二，防止变电站中一次设备产生机械性的损伤。第三，减小电网系统出现故障时发生火灾事故的概率。在一次设备稳定运行的过程中，设备接地装置通常存在地线与接地体两个部分。在地线设计过程使用圆钢和扁钢，在接地体的设计方面常使用角钢，具体接地过程是将角钢的端部位置削尖，并打入地。同时接地体还分为两种形式，即自然型和人工型，通常接地设计过程采用自然型的接地体，敷设位置沿变电站的四周进行^[4]。设计过程分别在高压、低压配电室中连接接地体，将其和配电室相连。使用扁钢连接变压器以及高低压配电室的室内接地部分。接地过程保证补偿电容器、低压电屏底座、外壳以及高压开关柜等使用螺丝紧密连接，同时变电站的接地装置连线和外接地线使用角铁连接，从中性点位置将变压器接地线引出。计算接地电阻时，需要结合电气设备保护、高低压接地系统、系统工作时的接地电阻等综合计算。

4.4 防雷设计

防雷设计首要考虑的问题是衡量整体电站工程是否有增加防雷措施的必要，而目前所有一次设计采取的方案都在于，观察改进扩建的变电站领域的防雷保护是否包含在已有变电站防雷保护范围中，否则需要在扩建设计中增加防雷保护这一项工程措施。其中，主要问题在于，变电站的主接线网和既有变电站的接线网之间如何保持两点或两点以上的连接。在防雷保护方案实施结束后，还需要对各个接地电阻参数情况进行分析，并根据实际情况进行相应的降阻工作，确保电气系统设备的正常运行，从而避免发生人身触电事故。此外，可以将电气设备与地面产生连接，从而达到引雷的作用，防止设备损坏。一般的接地防雷装置可分为接地线和接地体两部分，其中接地线主要是使用扁钢和圆钢；接地体使用角钢，可以把端部削尖接入地中进行引雷，同时可以外引接电线与变压站的各接地设备进行连接，然后根据中性点进行下引处理，保护接地设备并与避雷针设备形成呼应，使其与主接地网络形成有效连接，从而达到避雷保护的效果，保护供电系统的正常运行。

4.5 合理进行变压器的选择

一次电气设计中,变压器的选型十分关键。需充分考虑下述几方面要求:第一,结合变压器的工作区域进行分析,选择与之相匹配的冷却设备,还要考虑变压器自身性能、结构特点等,必须满足环境使用要求;第二,考虑有载、无激磁调压等因素的影响,合理进行变压器型号的规划;第三,结合电力系统要求、电气设备性能等进行变压器选择方面的优化。如相数等。此外,还要考虑短路阻抗等方面的影响,及时进行绝缘测试,确保测试结果满足标准要求后方可投入使用。

5 结束语

综上所述,现阶段我国已经进入到高速发展阶段,对于电力供应的要求也是越来越高,电力供应的稳定性能够进一步促进我国经济的发展,通过对电网的完善能够进一步满足电力的内需,在这个过程中,高压变电站的数量

也是越来越多。不过在变电站实际的应用过程中,还是有非常多的安全隐患,应当对这部分的安全隐患进行针对性的研究与分析。对于一次性设计进行完善与创新,对于现今的技术要进行积极地应用,才能够进一步保证我国电力供应的稳定。

参考文献:

[1]李娜.变电站电气一次主接地网的设计思路[J].工程建设与设计,2020(04):58-59.

[2]李渊博.变电站电气一次设计现状及改善措施[J].电子技术与软件工程,2019(16):233-234.

[3]志强.城市变电站电气一次设计的分析[J].科技经济导刊,2019,27(31):35-36.

[4]陈赛男.变电站一次系统电气主接线设计方案分析[J].科技创新与应用,2020(03):96-97.