

Research on Design and Configuration of Power Distribution Equipment for 110kV Substation

Zining Song

Inner Mongolia Power (Group) Co., Ltd. Xilin Gol Electric Power Bureau, Xilin Gol, Inner Mongolia, 026300, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, electric energy has been widely used in the lives of the people. Therefore, China's power industry is also developing at a high speed. The substation is an important part of China's power distribution system. If we want to ensure the safe operation of 110kV equipment and provide power for all walks of life and residents in China, it is necessary to design and configure the distribution equipment in the substation, and optimize it reasonably and effectively. This paper analyzes the configuration and design of power distribution equipment in China's current 110kV substation, and hopes to provide valuable reference for the design and configuration of substation equipment in China.

Keywords

110kV; substation; power distribution equipment; equipment design

110kV 变电站配电设备设计及配置研究

宋子宁

内蒙古电力(集团)有限责任公司锡林郭勒电业局, 中国·内蒙古 锡林郭勒盟 026300

摘要

随着中国经济的飞速发展, 电力能源已经被广泛的应用到国民的生活中。因此, 中国的电力行业也在不断的高速发展。而其中的变电站则是中国配电系统的重要组成部分。如果想要保证 110kV 设备的安全运行, 并且为中国的各行各业及居民生活提供电能, 就要做好变电站中配电设备的设计及配置, 并对其进行合理有效的优化。本文就中国目前 110kV 变电站内配电设备的配置及设计进行了分析研讨, 希望可以为中国的变电站设备设计及配置提出有价值的参考意见。

关键词

110kV; 变电站; 配电设备; 设备设计

1 引言

现阶段中国在科技与经济的日新月异的发展下, 以及地 方向城市化的快速发展, 使得各行各业的用电意识也在不断的提升, 因此对电力资源的需求也随着发展而与日俱增。基于此种情况, 目前中国的电力能源设计与配置, 已经成为了电力系统主要发展改革的方向。110kV 的智能变电站相对于传统的变电站具有一定的开放性, 且具有多层次结构分层的内部结构系统。主要由间隔层与过程层及站控层几个结构组成。同时 110kV 的变电站也相对于传统变电站增加了很多类型的新设备及仪器。因此, 电力行业想要有效的提升 110kV 的变电站实际应用效果, 就要有目的性及针对性的对该变电站内的匹配电配置及设计进行细致深入的探究。从而可以更好的提升中国电力行业的发展。

2 设备的安装准备的重要性

在任何的设备安装中, 首要任务都需要确保图纸的准确性。而设计图纸是整个安装过程的重要基础, 而设备安装技术的优劣也是整个变电站设施的重要基础, 基于此种情况, 相关的工作人员就要在安装前期进行实地考察及制定相关的方案。并根据其制度的内容实施安装流程。并且要严格按照相关的技术规范进行操作, 同时还要做到积极有效的采取高科技及新技术与新工艺。从而最大化的保证了整个安装过程的质量^[1]。

3 浅析中国目前 110kV 变电站的主变压器的设计及配置

3.1 110kV 变电站内主变压器的台数

变电站是整个配电系统中最重要组成, 而变压器则是

110kV 变电站中最重要的组成设备。其变压器最主要的功能就是在供电过程中,通过变换功率来降低供电过程中线路能源的消耗问题,从而可以做到减低供电的成本,并做到真正的实现远距离配电。基于此种情况,想要合理的对 110kV 变电站配电设备进行设计,就首先要确定主变压器的台数及配置问题。就现阶段中国城乡输送配电的实际情况来讲,110kV 的配电主变方向就是向 10kV 及 35kV 线路的功率进行转换。因而,一般为了加强 110kV 变电站的稳定性及可靠性,同时还要防止变电站内因主变压器发生故障而影响居民的用电生活。变电站内一般将主变压器安装两台,从而保证了其中某一台发生了故障等因素,另一台可以及时备用。可以有效的避免了因临时发生故障问题而导致停电的现象。同时,在一次变电站或者大型的专用变电站上,尽量安装三台主变压器。但就此而言,三台变压器的配置模式接线的网络比较复杂,且变压器实际安装中,针对于维修技术和施工技术水平及能力,要求也是非常高的。基于此中情况,在日常单一变电站中与小型变电中,还是以设置两台主变压器比较适宜^[2]。

3.2 110kV 变电站内主变压器的容量

一方面,就中国现阶段的 110kV 变电站中,主变压器容量想要满足正常变压及负荷等因素,就要将其容量空间上调 15%,以便于可以良好的面对临时发生的增加负荷需求。并且主变容量的实际容量大小是根据其内部电网的结构,及电站内带来负荷形式的两种元素所决定的。根据一般情况来讲,部分相对较为重要的变电站,就要做好当其中一台主变压器发生故障或停止运行,另一台主变压器的容量等条件可以在一定时间范围内满足一级与二级负荷的需求。提前做好相对的防范措施,可以有效的提升电力行业的供电情况。另一方面,单一小型的变电站则需要确保其中一台主变压器,在另一台主变压器停止运行或者发生故障之后,主变压器可以确保全部用电负荷的 80% 以上电量需求就可以。譬如:如果主变压器用电的负荷在 80% 以上,一般状态下主变压器负荷过载事故能力上一般界定为 45% 左右,因而,如果变电站内一台主变压器发生故障或者停运后,那么另一台的主变压器也可以保证 98% 以上的居民用户对于电量的需求。因此,主变压器需要尽量做到标准化及科学化^[3]。

3.3 110kV 变电站内主变压器的形状选择

在 110kV 变电站中,主变压器主要形式选择是需要考虑

到绕组数,主变相数及调压方式,及连接组别与容量比等几种综合因素考虑。据多数情况而言,中国现阶段的变电站内主要变压器的设备设计方式,都是采用了单相线亦或者三相线的方式。但是在部分变电站的规模比较大时,就应该选择单相线的方式,而单一小型的变电站的规模相对较小时,就应该选择三相线的方式。同时面对绕组数的选择时,在实际的 110kV 变电站的设计中,如果当其变电站内的主变压器各个侧绕组的功率都达到了该变压器的总容量 20% 时,就应该采用三绕组变压器。同时可以按照实际施工的条件及整个过程的要求,进而可以选择分类变压器及自耦变压器或者普通三绕组变压器。并且,除以上情况外,还需要重视其冷却的系统。如若出现故障后,就可以通过对控制住变压器的负荷大小进行调节。根据中国的电气相关工程规定:如国变电站内主变压器冷却系统出现问题后,且温度为 1° 时,应把电压通过时间控制 16 小时以内。而若为 10° 时,就应该控制在 7 小时以内。若果超过准许通过的范围外,就会使得主变压器被烧坏^[4]。

4 进行合理有效的优化中国 110kV 的配电设备的设计及配置

4.1 断路器的设计及选择

在现阶段中国的变电站实际运行中,断路器是作为对高压回路起到保护与控制的作用。同时也是变电站及其线路可以正常运行的重要前提。而从中国目前变电站配电成本及维修为基础点来讲,对于 110kV 变电站的断路器的最优选择,就是在同一家工厂,且同一个设备的型号。而此种方式可以有效的降低缩减备品及备件种类的选择。同时还可以便于工作人员的日常维护及检修设备等等。并且配电人员在选择断路器的情况上,应该做到严格按照变电的热稳定电流与额定的电流,还有动稳定电流与分测的额定电压等一些限制性因素。并在额定开断电流基础上,对其进行设计与确定。同时工作人员在选取 110kV 的断路器之前,还要保证其自身具有比较短的分断时间,以及比较强的短路功能与动稳定性。加之其深入的绝缘性及热稳定性等特点。以此来作为基础从而确保 110kV 变电站的安全可靠的高效运行。但是在具体实际实践中,中国变电站的工作人员多会选择耐用性强及绝缘性好与体积较小的六氟化铝断路器,而此种断路器具有较强的

灭弧能力^[5]。因此也更易于工作人员对于110kV变电站内的设备进行维护与检修。

4.2 隔离开关电压主线的有效选择

一方面,在变电站中隔离开关主要起到隔离电源的作用,同时可以有效的实现对110kV高压线路进行有效的控制。因而,在隔离开关分开之后,就要有明显的断开点及相对的绝缘距离。并且除此之外还要具备良好的动稳定性及热稳定性。还要具有良好的机械强度。加之隔离开关还需要安装与之相匹配的连锁机构,就可以及时的做到针对结构的设计,而进行隔离开关的检修及深入的对容易发生事故的隔离开关接触老化检修,更甚者还可以及时有效的发现隔离开关内小零件的丢失及损坏。因在隔离开关内存在相对数量的小部件,并在少数部件丢失的情况下,隔离开关是依旧可以使用的,但是会使得隔离开关的故障率增加。因此,建立安装与之相匹配的连锁机构是非常重要的。另一方面,现阶段中国的110kV变电站被电压的主线,多数采取的是软导体的导线。并且,使用最为广泛的就是目前最为常见的加强型钢芯铝绞线,但是在选择该导线的时候,要根据具体的实际情况进行电晕检验^[6]。从而可以保证其安全性。

4.3 优化检验变压器的技术

根据中国常规的变压器原理来讲,主要针对的是根据电磁感应进而完成变电站的电压交流任务。而现阶段中国的变电器主要由磁芯和与磁线圈组成,因此使得变压器具有改变电压及隔离稳定电压的主要功能。而目前中国现阶段检修变压器时,经常会使用耐压试验及局部放电试验两种技术方式进行检测。一方面,其中的耐压试验主要针对的是变压器的绝缘体,使得其可以更加有效的检查出变压器绝缘体使用的持久度及使用的强度。而此种情况可以更好的判断变压器绝缘体的老化程度,并为此提出有效的数据。另一方面的局部放电试验可以有效的检验变压器的质量,以及变压器的运行效果。从而可以为该变压器判断是否存在故障提供依据。但需要注意其与变压器相关的任何试验均需要在开展之前就制定相关针对性比较强的方案,从而确保整个试验方案能够贴

合变压器的实情,避免因为参数偏差而影响到检验效果。加之降低变压器出现故障的频率,针对故障预防所开展的试验也必不可少^[7],而此种情况可以有效的避免故障的发生。

5 结论

综上所述,现阶段110kV变电站设备的设计与配置的有效配送是其重要的保障。基于此种情况,怎样设计好110kV变电站的主要变压器与提升检修变压器的技术,并且,优化设计110kV变电站的线路与其变电站的电量负荷的程度,以及变电站用电的特点都息息相关。因此,不仅仅要做好其变压器与主要配电运行的设备的设计及配置,还要根据科学的选择对互感器以及优化配电装置的布置防御,同时,还要做好防雷等针对外界天气环境因素的影响的保护措施,使得其可以最大化的降低造成的重大损失及影响,使得其可以更好的确保中国的110kV变电站的正常运行及有效的实现供电目标的实施。从而可以确保其得以长期稳定的发展^[8]。

参考文献

- [1] 张超.论变电站一次设备检修及试验方法[J].内蒙古科技与经济,2019(05):102+105.
- [2] 王七五.浅析箱式变电站的优势及其生产设计中的要点[J].科学技术创新,2018(28):162-163.
- [3] 王超,侯富江.新建变电站和输配电线路工程施工组织设计方案[J].科技风,2018(29):164.
- [4] 孙苑.110kV变电站配电设备设计及配置研究[J].中国新技术新产品,2018(13):82-83.
- [5] 林文胜.变电站配电状态检修技术初探[J].内燃机与配件,2018(09):165-166.
- [6] 谭嫣,孙磊,齐峰,向丽玲,龙霏,林振智,文福拴.配电系统中变电站智能化升级策略[J].电力建设,2017,38(07):114-122.
- [7] 张建勇.变电站电气安装常见问题及解决措施分析[J].科技创新与应用,2017(16):202.
- [8] 毛晓燕.关于10kV变电站配电设备设计及配置的探讨[J].科技创新与应用,2016(09):171.