

# 浅析 110kV 变电站电气一次设计

周剑君

广州电力设计院有限公司

DOI:10.32629/hwr.v2i10.1614

**[摘要]** 110kV 变电站具有点多面广的特点,直接面向用户,因此必须加强对 110kV 变电站电气一次设计进行分析。而且 110kV 变电站电气一次设计是一个系统性、复杂性的工作,其设计水平在很大程度上关系着变电站的运行质量。设计人员应该从电气主接线、高压配电装置以及设备接线方式三个方面进行深入研究,以保证 110kV 变电站电气一次设计效果。基于此,本文阐述了 10kV 变电站的现状以及变电站电气一次设计的重要性及其主要作用,对 110kV 变电站电气一次设计要点进行了探讨分析。

**[关键词]** 110kV 变电站;现状;电气一次设计;重要性;作用;设计要点

## 1 110kV 变电站的现状分析

110kV 变电站是电力系统的重要组成部分,其直接面向电力用户,具有数量多以及分布广的特点,并且直接影响着整个电力系统的安全稳定运行。因此对 110kV 变电站进行设计时,必须坚持灵活性、可靠性和经济性、安全性的原则,为区域内电力用户提供稳定的电能供应,应对各种电网故障,进而推动区域经济的持续发展。随着科学技术的发展,110kV 变电站基本实现了智能化运作,不需要安排值班人员,在这种情况下,变电站对于直流系统的依赖性较强。同时智能电网的建设,使得智能变电站得到了迅速发展,结合软件模拟与光纤通信,可以实现对变电站设备的远程测量和控制,不需要工作人员到场,就能够完成一些基本操作。

## 2 变电站电气一次设计的重要性及其主要作用

2.1 变电站电气一次设计的重要性。变电站电气设备主要包括变压器、电气主接线以及厂用电等设备,由于变电站的性质特殊,这就对变电站电气一次设计提出了较高要求,电气一次设备包括电力系统等设施设备,为电力生产与传输提供载体,因此电气一次设备设计质量直接关系着变电站运行的稳定性与安全性,因此加强电气一次设备设计非常必要。就变电站整体情况来看,电气一次设计的复杂程度高,涉及到的设施较多,比如变压器、输电线路、隔离开关等,变电站后期运行安全往往受到设备选型、材料质量等多种因素的影响,一旦在电气一次设备设计过程中出现接线不规范、固定架焊接不到位、设备螺丝旋紧不到位等情况,极易影响变电站电气一次设备整体质量,甚至给整个电力系统运行埋下安全隐患。而与此同时,在变电站电气一次设备设计过程中,设计安全是保证电气一次设备使用功能得以充分发挥的基础性条件,因此加强变电站电气一次设备设计非常重要,直接关系着电力系统运行的安全性,从而更好的满足社会群体对于电力能源的需求。

2.2 变电站电气一次设计的主要作用。变电站是在电网之间以纽带的形式以便让各个电网之间相互联系,并且利用变压器把各个等级电压的相关电网有机的联系在一起,

从而能使电能进行相应的变换与分配。变电站电气一次设计的主要包括变压器、发电机、隔离开关、断路器、输电线路以及电力电缆等电气设备设计。发电、输电以及配电过程都是依靠变电站电气一次设备之间的相互连接而进行的。变电站能否安全以及可靠的运行,直接关系到了整个电网是否能够安全运行。根据相应调查分析,变电站的主要作用是使电能在高低压之间进行科学、安全的转换。在此过程中,有一些变电站把发电厂中的发电机出口电压进行有机的升压,这样以来,就有利于电能在进行远距离传输之时,可以降低电能在线路上的一些损耗。另外,一些变电站把高压转变成低压,然后再传送到用户端。66kV 变电站是一种直接面对客户端的变电站,其数量较多,分布相对较为宽所以,对该种变电站进行一次设计时,应充分考虑其经济性、可靠性以及灵活性。因为只有通过这种方式综合比较选择,才能减少变电站在某个区域内的投资成本,灵活地应对该地区所发生的各种停电现象以及相应的电网故障,从而提高这一区域中供电的可靠性。只有合理科学选择 66kV 变电站的分布点,才可满足各区域的用电增长需求,最终满足社会发展以及人们日益增长的用电需求。

## 3 110kV 变电站电气一次设计要点的分析

110kV 变电站电气一次设计中的变电设备连线方式对于整体系统工作情况和成本控制具有重要影响。在设计中,要提高对终端和中间变电站的重视。在电气设计的连线选择上,选择的空间较广,需要设计人员根据经验和相关专业知识进行选择,确定合理的符合实际情况的连线方式,提高整体设计的可靠性和灵活性。

3.1 电气主接线设计要点分析。110kV 变电站电气主接线进行设计时,应该遵循可靠性、经济性和灵活性的基本原则。这里结合某地 110kV 变电站电气一次系统部分初步设计,对上述三点原则的具体要求进行分析。(1)可靠性:对于电力生产而言,安全可靠是首要目标,也是必须重点考虑的内容。在 110kV 变电站中电气主接线设计中,想要保证接线的可靠性,一是应该在不影响电力系统以及负荷供电的前提下

下,实现对于断路器、母线等故障的检修,减少停电时间,确保一级负荷以及大部分二级负荷的正常供电;二是应该合理安排检修工作,尽可能避免全站停电的情况。(2)经济性:一是节约投资,在保证主接线性能和结构稳定的前提下,做到简单清晰,简化不必要的设备,在减少成本投入的同时,也方便了管理维护;二是控制占地,主接线的设计必须尽量减少对于土地的占用,节约土地资源;三是减少损耗,应该合理选择变压器的种类和容量,避免多次变压导致的电能损失。(3)灵活性:灵活性主要是指电气主接线在检修、调度以及扩展方面灵活便利,在检修时,可以利用断路器以及相应的继电保护装置,在不影响电网正常运行的基础上,进行相应安全检修;在调度时,通过对变压器和线路的灵活投切,实现电源及负荷的调配,满足电力系统调度的各种需求;在扩建时,能够尽可能缩短停电时间,新投入的变压器及线路不会干扰原有变压器的运行,同时对改建的工程量进行控制。

3.2 接线方式设计要点分析。在110kV变电站高压侧,设备接线方式包括了单母线接线、内桥接线和线路变压器组接线等。(1)单母线接线。单母线分段部位的接线必须处于变电站低压侧主接线方向上,同时考虑变电站高压侧主接线,能够在保证电力系统灵活可靠运行的同时,提高供电的可靠性,有着良好的应用效果。但是由于接线位置处于变压器两侧,会接触大量的高压设备,占地面积较大,而且成本投入较高。(2)内桥接线。内桥接线适用于设置复杂、接线口较多的高压线路,在实际应用中,需要考虑变电站高压侧主接线。这种接线方式可以方便的对线路进出口进行设置,不过由于线路本身的复杂性,在运行中缺乏灵活性,供电的可靠性也无法保证。(3)线路变压器组接线。即线路和变压器直接相连,属于最为简单的接线方式,优点在于设备数量少,操作简单,而且成本较低,但是在灵活性和可靠性方面同样较低。因此对接线方式进行设计时,应该立足变电站的实际情况,从上述三种接线方式中选出最为科学的方案。

3.3 高压配电装置设计要点的分析。高压配电装置在110kV变电站电气一次设计中是非常关键的内容,关系着变电站的整体性能和运行效果。一般来讲,110kV变电站中的高压配电装置设置方式包括了室内设计和室外设计两种,这里分别对其进行分析。(1)室内设计要点。室内设计包括了普通变压器设计、110KV断路器设计以及SF6全封闭电气组合设计三种最为基础的类型,其中,SF6全封闭电气组合的设计方案线比较其他两种,占地面积有着明显优势,而且性能可靠,因此是110kV变电站设计中最具价值的方案,但是在实际应用中,设备的成本投入过高,加上土地资源的紧张,较少选择这种方案,而是会将110kV断路器作为最佳的室内设计方案。(2)室外设计。与室内设计类似,室外设计同样具备三种可供选择的方案,即室外高型设计、室外半高型设计以及室外中型设计。就目前来看,最为常见的是室外中型设计方案,可以以母线为载体,将所有的电气设备都连接在母线上。相比较其他两种方案,这种设计方案能够尽可能简化系统结构,减少设备支架的使用,而且能够使得线路的整体布局更加清晰,技术要求不高,成本造价也可以控制在一个较低的范围内。与之相比,半高型设计可以在变电站进出线环节一次回路比较复杂的情况下,实现对配电设备相互跨越的控制,同时实现母线线路的相互分离,同样具有比较突出的优势。

#### [参考文献]

- [1]孙森.110kV变电站电气一次设计的微探[J].科技视界,2015(04):335+361.
- [2]李静珊.110kV变电站部分电气一次设计浅析[J].中国新技术新产品,2017(20):64-65.
- [3]徐天同,李金虎.110kV变电站电气一次设计的相关研究[J].科技风,2017(21):181.
- [4]刘晓龙.110kV变电站电气一次设计问题探讨[J].大东方,2018(05):46.