

# 城网110kv变电所设计探讨

李锡伟\*

兰州倚能电力设计咨询有限公司, 甘肃 730050

**摘要:** 现阶段在进行城网变电所建设的过程中, 面临较多的困难。例如我国某一城网变电所在建设的过程中, 电气主接线存在较多的问题, 综合自动化系统的建设水平比较低, 土建工程项目的建设质量得不到有效地提高。所以变电所在应用的过程中, 难以发挥应有的作用。因此在对城网110kv变电所进行设计时, 施工企业必须选用资质更高的设计单位, 才能提高最终设计方案的科学合理性。确保变电所在运行的过程中能够发挥更大地作用, 提高区域内的供电质量, 为居民提供更加全面的服务, 本文就城网110kv变电所设计进行相关的分析和探讨。

**关键词:** 城网; 110kv变电所; 设计; 分析探讨

## 一、引言

城市区域的人口比较密集, 存在较多的建筑物, 而且土地资源非常的短缺。在进行变电所工程建设和改造的过程中, 要想实现最佳的建设效果, 并且获得更多的综合效益, 就要对变电所的设计方案进行改善和优化。电力部门在进行具体建设的过程中, 要对设计方案进行比对, 选择最优的设计方案。当前在进行变电所建设和改造的过程中, 都对设计工作提出更高的要求。在开展设计工作的过程中, 还应该根据城市的建设要求和变电所的运行特点, 进行方案内容的制作。才能提高方案应用的可行性, 从而为后期工程的建设提供科学的指导<sup>[1]</sup>。

## 二、电气主接线设计

### (一) 110kv接线方式的选择

我国在进行110kv变电所的高压侧设计时, 大多数采用单母线的分段接线方式。这种接线方式在应用的过程中, 继电保护形式比较复杂, 而且后期在开展运行维护工作时, 存在较大的工作量, 面临的故障问题比较多, 导致系统的总体运行安全性得不到有效地提高。随着现阶段电网结构的不断改善和优化, 在进行变电所设计时, 采用的接线方式更加简化。采用桥型接线的方式, 操作比较简单快捷, 而且相关技术在应用时没有较大的缺点<sup>[2]</sup>。

在应用线路变压器组接线形式进行具体建设时, 变压器组的应用范围正在不断地扩大。因为采用这种接线方式建设的系统接线更加简单, 在运行时可靠性比较高, 而且建设方式比较稳定, 有利于变电所向着自动化和无人化的方向进行发展。但是这种接线方式在应用时也存在较大的缺点, 如果高压任何一侧失电, 都要停止主电, 还要对部分用户进行限电。在进行具体规划设计时, 要保证主变容量能够满足设计的要求, 才能使用这种接线方式。目前我国各个城区在进行变电所建设的过程中, 面临的负荷率比较高。在对其进行整体规划设计时, 所产生的容量无法满足设计的要求, 所以大多数变电所都采用了内桥接线的建设形式<sup>[3]</sup>。

### (二) 主设备的平面布置

因为当前在进行变电所建设的过程中, 城市的用电总量正在不断地提高, 所以在进行城市供电负荷中心变电所建设时, 要对供电半径进行缩小, 才能提高整体供电能力和质量, 减少线损的发生概率, 降低施工阶段的造价成本。

近几年我国大部分城市采用综合建设方式, 建设出来的变电所应用效果比较好, 不仅节约土地资源, 而且能够满足城市环境的发展要求。但因为城市经济的发展速度比较快, 很多原有的变电所建设形式, 已经无法满足现阶段城市经济的发展需求。所以要对原有的变电所进行改造, 在进行改造的过程中, 要对变电所进行整体的规划和设计<sup>[4]</sup>。

### (三) 主变压器的选择

在进行变电所建设的过程中, 至少要对电力系统运行10年期间的电力负荷发展情况进行规划和设计。一个变电所内部所设置的主变压器数量不能多于4台, 不能选用同种型号的主变压器设备, 要根据资金的投入情况和负荷的发展状况, 对其分期建设形式进行明确。

一般来说, 在对变电所进行具体设计时, 可以采用两卷变的建设形式, 如果存在特殊的需要, 可以选用35kv的电压等级, 并且对设计方案进行经济对比。要根据区域内用户负荷的差别, 对供电的可靠性进行具体的设计<sup>[5]</sup>。

\* 通讯作者: 李锡伟, 1986年5月, 男, 汉族, 甘肃兰州人, 就职于兰州倚能电力设计咨询有限公司, 中级工程师, 本科。研究方向: 电气工程及其自动化。

在对主变压器进行故障检修的过程中，如果存在停电的现象，就要提高主变压器的应用容量。还要在允许的时间范围内，恢复一级和二级负荷的供电能力。要按照设计标准，保证城区的负荷密度能够相互适用，并且对系统的短路容量进行充分的考虑。在对变压器的阻抗值进行选择时，要根据系统的短路容量和额定容量进行具体的选择。

根据研究证明，随着主变压器的容量增大，为了对短路容量进行限制，可以运用高阻抗变压器设备。在进行分接头选择时，要根据电网的电压水平进行具体的选用，可以选择有载调压变压器设备。在选择主要部件时，可以选用不锈钢结构<sup>[6]</sup>。

(四) 110kv GIS设备的选择

在对城网变电所进行改造时，可以选用GIS设备。在进行接线方式设计时，可以使用线路组或者内桥接线的建设方式。因为GIS设备在应用的过程中具备更多的优势。设备的体积更小，安装时更加的灵活，而且开断的性能比较好。后期维护工作量比较少，运行的可靠性比较高，检修的周期比较长。

所有的电气设备都要封装在接地外壳中，设备在运行的过程中，不会受到外界环境的较大影响，可以保护运维人员的作业安全。如果变电所的建设位置与电源侧的距离比较近，可以不设断路器。在发生故障问题时，直接跳线路的侧电源开关<sup>[7]</sup>。

(五) 10kv主接线的设计

在进行10kv系统建设时，一般选用单母线分段接线的形式，每台主变可以设置十回左右的出线，并且选用成套柜的户内布置形式。如果环网的建设并没有完全形成，可以通过装配式开关柜的应用和旁路母线的设置，提高系统运行的稳定性。如果采用中置式的开关柜，可以不进行旁路母线的设置，但是应该对产品的质量进行全面的检查，才能保证运行的安全稳定性。在进行无功补偿装置选择时，应该根据分散补偿和集中相结合的设计原则进行具体的配置，还应该根据用户的性质来确定二次测的功率因数。因为当前在进行建设的过程中，绝大多数区域采用了电缆材料进行建设，设置的线路比较短，无功容量比较充足，只需要对主变容量进行补偿<sup>[8]</sup>。

(六) 10kv中性点运行方式的设计

在进行10kv配电网建设的过程中，很多城市区域采用中性点不接地的设置方式。在进行具体建设时，如果发生单相接地故障问题，不会中断区域内的供电情况。但随着配电网建设规模的不断扩大，城市区域电缆线路设置的不断增多。在进行故障问题解决时，如果不拆除线路，就会降低系统运行的稳定性。所以在对中性点运行方式进行设计时，可以结合区域内的用电情况设置接地变压器。

(七) 过电压的保护和接地方式的具体选择

在进行变电所建设时，应该设置防止雷电侵入的保护措施，应该在变电所屋顶设置接闪器。在对屋顶的避雷带进行设计时，可以选用圆钢材料，并且设置单独的避雷针进行保护。在进行具体建设时，应该采用水平接地的建设形式，并且用垂直接地极进行辅助建设。在设计主接地网时，可以利用外圈的空地区域埋设接地极。因为接地网的改造存在较大的难度，所以要选用质量更好的材料进行主接地网的建设。

(八) 所用电和直流系统的设计

在变电所中应该设置两台变压器，还要增加自动闭锁互投装置，要对直流电源进行组合设置。要保证电源的容量能够满足变电所故障问题发生时，停电两小时左右的放电容量。可以选用阀控式密封铅酸蓄电池进行具体的建设。

三、无人值班变电所的综合自动化系统设计

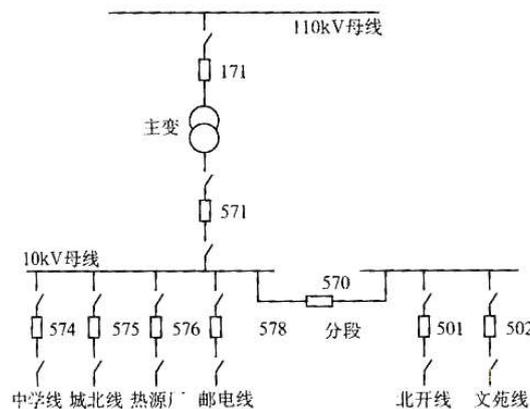


图1 综合自动化系统

在对变电所进行建设和改造时,要保证变电所的供电更加安全,还要保证变电所能够与配网的自动化系统进行资源的共享。在对变电所进行通信和信息数据采集测量时。要满足各种功能的操作需求。因此要改变原有的建设方式,通过建设综合自动化系统,对变电所的运行情况进行实时的监督和管理。

如图1所示,在进行系统应用时,基本可以实现无人值守的操作需求。因为在进行这项系统应用的过程中,各项工作的开展形式更加简单快捷。可以在室内布置所有的设备,通过系统的保护和监督,提高设备运行的安全性。

#### 四、土建项目的具体设计

在对变电所的土建项目进行设计时,要保证平面的组合更加灵活,要对功能的分区界限进行明确。还要减少外界环境对变电所运行的干扰,要尽可能完善变电所的功能。设计人员在开展工作时,要保证变电所的建设,能够与城市的景观建设相协调。在进行平面组合设计时,要充分地利利用线条对建筑造型进行丰富。应该根据电气设备的布置形式进行柱网的设计,然后对建筑物结构进行合理的规划。在对室内变压器进行设计时,要选择一些运行噪音比较低的设备。如果变电所的建筑物和围墙之间没有设置通道,要预留一定的空间进行消防通道的建设,还要在室内布置适量的灭火装置。

#### 五、结语

综上所述,在对城网110kv变电所进行设计的过程中,要保证接线方式更加的简单,还应该采用全户内多层化的布置形式。通过小型化建筑的建设,融合现代的高科技,设计综合自动化无人值班系统。这种建设方式符合现代化城市建设的需要,可以满足城网发展的要求。电力部门在进行工程建设的过程中,不仅要提高对设计工作的重视程度,还应该对实际建设时,存在的各项问题进行深入的分析 and 探讨,从而采取有效地措施解决这些问题,才能保证工程的建设质量,能够得到进一步的提高,促进城网110kv变电所进行可持续的发展。

#### 参考文献:

- [1]郑同斌,吕春华,尚启光.城网110kv变电所设计思路[J].黑龙江科技信息,2007(23):48.
- [2]杨金香.农网110kV户外无人值班变电所的设计探讨[J].农村电气化,2004(11):21-22.
- [3]禹中文.城网110kV变电所设计技术探讨[J].广西电力,2003(04):46-48.
- [4]张秀芹.城网自动化对110kV变电所设计的新要求[J].云南电力技术,2003(01):68-70.
- [5]张秀芹,黄仕君.城网综合自动化对城网110kV变电所设计的新要求[J].电工技术杂志,2003(03):37-38+41.
- [6]张秀芹.城网自动化对110kV变电所设计的新要求[J].河北农业大学学报,2002(S1):299-300.
- [7]王卫峰.农网110kV变电所照明网络的供电设计[J].农村电气化,2002(09):14.
- [8]李泉源.城网改造110kV变电所设计思路[J].电力建设,2000(10):14-15+18.