

探讨 10kV 变电所设计和施工中常见问题

姚辉

中国电子系统工程第二建设有限公司 江苏 无锡 214135

【摘要】：在当今时代经济和科技的不断发展之中，人们的生活质量也得到了显著的提升，所以，人们也更加关注用电的可靠性。基于这一情况，电力部门就应该对 10kV 变电所的设计与施工加以优化，这样才可以保障电力资源传输的稳定性，满足当今人们的用电需求。本文就是对 10kV 变电所设计与施工之中的常见问题进行分析。

【关键词】：10kV 变电所；设计；施工；问题

前言

对于电力工程的发展而言，10kV 变电所的设计与施工是一项至关重要的内容，10kV 变电所在设计与施工方面都有着极强的技术性，这就导致设计和施工阶段都容易出现一些问题。因此，在对 10kV 变电所的设计与施工之中，一定要对一些相关的问题加以重视。

一、10kV 变电所设计之中应该注意的问题

在某 10kV 配电所之中，应用的是干式变压器，但是并没有进行防火挑檐的设计，配电室长 7.5 米，只设置了一个出口，其值班室设置在交通不便的死角里。在变电所之内，双排布置的低压配电屏只是在底部和后侧进行了地沟的设置，而且两排地沟之间并没有相互联通。通过对 10kV 变电所设计要求的分析可以发现，这一变电所的设计与我国 10kV 变电所的设计要求明显不符：

在对 10kV 变电所进行设计的过程中，首先应该注意的就是防火挑檐的问题，如果变电所选用的是油浸电力变压器，那么就应该根据工程建设指标的强制性条文 GB50053-2013 之中的相关规定，在底层墙外开口的上方位置设置防火挑檐，其宽度应该在 1.0 米以上。其次就是安全出口的设计，根据 GB50053-2013 之中的相关规定，如果配电室的长度超过 7 米，就应该在配电室的两端分别设计一个出口^[1]。再次，在进行 10kV 变电所的设计时，应该对值班室的设计加以重视，根据 GB50053-2013 之中的相关规定，单独进行值班室的设置，并且使其与高压配电室直通，或者是通过通道相互连接，而且值班室与户外应该是直接相通的，也可以与走道的门相通。最后，为了保障电缆进出方便和日后线路调整的方便，宜让变电所之中所有的主电缆和控制电缆沟都相互连接。

二、10kV 变电所设备布置过程中应该注意的问题

（一）低压配电屏的屏前、屏后通道的宽度问题

在当今的 10kV 变电所设备布置之中，低压配电屏的屏

前与屏后通道宽度不符合我国要求的情况也十分常见。比如：在某 10kV 变电所的设备布置过程中，屏前通道的宽度是 750 毫米，屏后通道的宽度是 900 毫米，这样的布置方式就与我国相关的要求规范明显不符。根据我国 GB50053-94 之中 4.2.9 的相关规定，在 10kV 变电所设备的布置过程中，其低压配电屏的屏前与屏后通道宽度应严格遵循以下的规定：

表 1-10kV 变电所低压配电屏的屏前、屏后通道的宽度规定

通道	布置方式	最小宽度
屏前通道	固定式单排	1500 毫米
	抽屉式单排	1800 毫米
	固定式双排	2000 毫米
	抽屉式双排	2300 毫米
屏后通道	固定式	1000 毫米
	抽屉式	1000 毫米

（二）配电屏后的通道出口数量问题

在 GB50052-95 这一强制性的条文之中的 4.2.6 规定，在 10kV 变电所之中，如果配电装置的长度超过 6 米，就应该在其屏后通道设置两个出口，如果低压配电装置的两个出口之间间隔在 15 米以上的时候，也应该再添加出口^[2]。只有这样，才可以在低压屏之内的电气设备发生突发性故障的时候，保障屏后巡视的人员或者是维修的人员可以及时撤离故障点，进而有效保障相关人员的安全。

三、10kV 变电所变压器的选择问题

在 10kV 变电所的变压器选择过程中，推荐选用的是 D,y_n11 结线的变压器，根据 GB50053-94 之中的相关规定，对于 TN 合计 TT 系统的接地变电网，适合选择应用 D,y_n11 结线的三相线变压器，而不适合选择应用 Y,y_n0 结线变压器。主要原因如下：

（一）D,y_n11 结线变压器更有利于对高次谐波电流的抑制

如果在原边将三次或者是三次以上的高次谐波激磁线

接成三角形,那么在应用 D,yn11 结线变压器的情况下,就可以让环流在原边形成,进而对谐波电流起到更有效的抑制作用,让供电波形质量得到更好的保障。

(二) D,yn11 结线变压器更有利于切除单位相接地的短路故障

因为 D,yn11 结线变压器有着更小的零序阻抗,因此, D,yn11 结线变压器的应用可以让配电系统单相短路的电流扩大三倍甚至三倍以上,这样也就更加有利于切除单相接地的短路故障^[3]。

(三) 可以让变压器设备的能力得以充分利用

D,yn11 结线变压器中性线的允许电流可以超过相电流的四分之三,甚至可以完全达到相电流,这样就可以充分利用变压器容量,进一步满足系统对变压器容量的需求。

由此可见,在 10kV 变电所之中, D,yn11 结线变压器是十分适合选用的一种变压器接线组别。

四、10kV 变电所断开中线和四极开关的应用问题

自从 GB50053-2013 的实施,因为设计人员对这一规范的认识与理解存在较大差异,导致 10kV 变电所配电系统设计之中断开中性线以及四极开关的应用问题更加明显。

第一,在对两个电源进行转换的时候,如果这两个电源的系统有着不同的接地形式,或者是供电变压器的绕组有着不同的接线组别,就应该将中性线断开,并且对四极开关进行应用。

第二,在 IT 系统以及 TT 系统之中,应该将中性线隔离,在 TN 系统之中,应该将 PEN 线断开。

第三,在 TN-S 系统之中,中性线变压器低压一侧出口的总开关和母线的开关不需要断开,在中性线借助于外部的低压电网朝着民用建筑供电进线的位置,应该对中性线进行隔离,此时可以通过四极隔离开关进行隔离,也可以将连接片

设置在中性线上^[4]。同时,由于大部分用户都属于三相负荷,因此也可以通过双极开关来解决这一问题。

第四,在对正常的供电电源和应急的发电电源进行转换的过程中,应该通过中性线四极开关作为转换的开关,而且不能将这两个电源并联。

第五,如果区域之内有气体爆炸的危险,或者是比较潮湿,则可以通过隔离电器的装设让中性线与相线同时断开。

第六,在进行检修的过程中,为有效保障检修人员的安全,一定要进行隔离电器的装置设置,这样就可以隔离开所有可危及到人身安全的中性线。

五、根据实际情况确定 10kV 变电所的设计方案

在 10kV 变电所的设计与施工之中,除了应该严格遵循相关的标准规范之外,也应该根据实际的情况来进行设计与施工方案制定。比如:在总建筑面积为 12 万平方米,住户为 650 户的居民小区之中,变电所的设置方案可以是杆上变电站、户外预装式变电站以及独立式配变电所。但是,要想保障其安全性,就不能够设置杆上变电站。同时,由于独立式的变电所需要一定面积的土地,建设的成本比较高,所以这种方案也并不适合。因此,在这一小区的变电所设计与施工方案之中,只有户外预装式的变电所是比较适合的,这一方案的变电所不仅有着很小的体积、很少的占地面积,同时也十分美观,还不会发出太大的噪声。而且,这种变电所的安全性和可靠性也都可以得到有效的保障。

结束语

综上,随着当今社会经济的不断发展,人们的用电需求也不断提升,因此,10kV 变电所的设计问题也越来越受到人们的关注。所以,在 10kV 变电所的设计与施工过程中,电力部门与相关单位一定要严格遵守国家的规范条文,并根据实际的情况来选择适当的方案,这样才可以对 10kV 变电所的设计实现进一步优化,并为 20kV 变电所的设计奠定坚实基础。

参考文献:

- [1] 张智聪,孙宏伟.浅谈 10kV 变电所工程电气设备安装施工技术[J].建筑工程技术与设计,2018(15):3726.
- [2] 徐亮亮.港口 10kV 变电所施工技术及安全研究[J].建筑工程技术与设计,2016(36):2082.
- [3] 刘嘉,王颜.10kV 变电所电气工程监理工作常见问题浅析[J].建设监理,2016(4):29-31.
- [4] 赵成龙.10kV 配电房设计问题研究[J].商品与质量,2019(13):97.