

# 探析变电站工程建设中的土建设计要点

何长胜

安电力勘察设计所有限公司

DOI:10.18686/hwr.v2i9.1530

**[摘要]** 变电站作为供电的重要场所之一,其设计质量直接影响到电网的正常运行。因此在变电站工程建设中的土建设计过程中,设计人员要结合变电站的地质条件及性能要求,从结构承载力、抗震、抗风、耐久性等方面出发,掌握好土建设计要点,提高变电站土建设计的水平,从而制定出具有安全性、可靠性、耐久性,又经济合理的土建设计方案。基于此,本文阐述了变电站工程建设的主要特征及其土建工程建设要求,对变电站工程建设中的土建设计要点进行了探讨分析,旨在提高变电站工程建设质量。

**[关键词]** 变电站工程建设; 特征; 土建工程建设要求; 土建设计要点

## 1 变电站工程建设的主要特征

变电站工程建设的主要特征表现为:(1)变电站工程建设受地形地质条件的影响,在选择变电站站址时,会根据电网系统的实际需求选在某个区域,如果该区域的地形地质条件不利于工程建设,则会直接影响到变电站的建设质量。(2)变电站工程建设涉及单位广,施工组织相对复杂,参与变电站工程建设的主要单位不仅包括常规工程的业主、设计方、施工方、监理方,还要涉及到设备供应、运行调试等单位,因此施工组织过程比较复杂。由此可见,变电站项目工程施工质量管理至关重要。(3)变电站工程建设技术含量高,涉及专业广,需要投入大量建设资金;变电站工程涉及到较多精度较高、综合自动化程度较高的设备,相应的也就需要投入大量的建设资金。(4)变电站工程包含多种类型的建筑物,这些建筑相对独立又互相关联,而变电站的电压等级有高有低、出线规模有大有小,再加上各不相同的设备布置方法等;此外变电站土建工程种类多,比如控制室或配电室等设备用房、消防水池、变压器或构架等基础。

## 2 变电站工程建设中的土建工程建设要求分析

变电站工程建设中的土建工程建设要求主要表现为:(1)土建工程建设的前期规划需要从变电站工程整体出发,统筹安排尤其是在材料选择,结构支架部署,预埋管件设置上,需要精细的测量运算,严格管理,落实责任,有条不紊,保证土地的安全文明施工。(2)变电站工程中的土建工程建设合理制定工期目标、质量目标、管理目标。确立好施工单位,各部分施工人员,并对上岗人员要进行相关的岗前特殊培训,确保后期工作可以在科学的技术支持以及过硬的施工队伍之下如期缜密的完成既定目标。(3)变电站工程中的土建工程建设安全管理。变电站工程建设要注意施工人员相关安全设施的配置,尤其对于技术难度较大的工种。此外还要注意天气问题,由于水电站所建位置的特殊性,所以恶劣的天气也会给施工带来不可避免的安全问题,因此要做好相关的调查和应对措施,从而保障变电站工程及施工人员的安全。

## 3 变电站工程建设中的土建设计要点分析

3.1 变电站工程建设的变电站选址阶段土建设计要点分析。变电站工程建设中的变电站选址对于其安全运行非常重要,一般需要两个或者两个以上的备选地址,然后根据变电站工程各方面要求,最终选择合适的地址。(1)熟悉了解变电站站址。主要是对变电站站址进行初步了解和熟悉,其中主要包括站址的地理位置、临近设施、交通状况及其周边环境等,其考察的目的是为了避免以后设计中出现颠覆性的因素。同时,工程设计人员还需要具体了解该站址地区的土地使用情况,明确该土地和国土用地及城镇规划之间的具体关系,以免出现侵占农田的情况。(2)对站址及其周边区域的规划设计、地质条件、地下水位以及水文气象等的考察,这一环节在选址的过程中比较重要。因此设计人员在设计时应该重点将这些因素作为参考内容,并根据选中站址的实际情况给出一些相关的有效建议。尤其在有规划的工业园区,要考虑进站道路与园区的规划道路相协调,再者设计时应考虑到站址的标高要大于本地区的洪水水位及内涝水位,标准设计规范要要求 110kV 的变电站要大于五十年一遇的洪水水位,220kV 及以上的变电站则要求大于百年一遇的洪水水位,一般的变电站站区标高即使无法达到这一标准,但也要考虑设备的标高不能被洪水浸泡,然后设计人员再通过对这些具体情况的了解和比较,不断筛选最为合适的备选站址。

3.2 变电站工程建设中的土建结构设计要点分析。主要表现为:(1)变电站工程建设中的土建基础设计要点分析。变电站土建的天然基础设计过程中,若发现柱下扩展基础下的地基土比较松软等情况,或为防止地基出现不均匀沉降,建议采用柱下条形基础。因为柱下节点处的基础底面积存在重复使用的情况,所以要适当地增加节点处的基础宽度,在条形基础下方也应采用 C20 混凝土铺设 100mm 厚的垫层,以保证基础浇筑混凝土的质量达到设计要求。当地基土承载力较差且基础埋深大于 3m 时,可以考虑建设地下室并采用筏板或桩筏基础,以提升地基承载力,减小地基不均匀沉降现象的发生。在筏板基础设计时,当地基土承载力难以满足设计要求时,应向建筑四周适当扩大地下室筏板以求适当分摊

上部荷载。当筏板长度或面筋较大时,尚应按照一定距离设置后浇带,待筏板的混凝土完成浇筑 60 天后,再用微膨胀混凝土对后浇带进行封堵。在山区建设时应场区作出必要的工程地质和人文地质评价。对建筑物有潜在威胁或直接危害的滑坡、泥石流、崩塌以及岩溶、土洞强烈发育地段,不应选作建设场地。(2)变电站工程建设中的土建框架梁设计要点分析。变电站的框架梁作用除了直接承受楼屋盖的荷载并将其传递给框架柱外,还有一个重要作用,就是它和框架柱刚接形成梁柱抗侧力体系,共同抵抗风荷载和地震作用等水平方向的力。框架梁的截面高度  $h$  可按  $(1/10\sim 1/18)L$  来确定( $L$  为梁的计算跨度)。梁的截面宽度  $b$  不宜小于 200mm,梁截面的高宽比不宜大于 4。当梁高较小或采用扁梁时,除验算其承载力和受剪截面外,还需满足刚度、挠度和裂缝的有关要求。在计算梁的挠度时,可以扣除梁的合理起拱值;对于现浇梁结构,可考虑梁受压翼缘的有力作用。抗震设计时,梁端纵向受拉钢筋的配筋率不应大于 2.5%;梁端截面的底面和顶面纵向钢筋截面面积的比值,除按计算确定外,一级不应小于 0.5,二、三级不应小于 0.3;沿梁全长顶面和底面应至少各配置两根纵向钢筋,一级、二级抗震设计时钢筋直径不应小于 14mm,且分别不应小于梁端顶面和底面纵向钢筋中较大截面面筋的 1/4;三、四级抗震设计和非抗震设计时钢筋直径不应小于 12mm。变电站工程建设中的土建框架柱设计要点分析。变电站框架柱就是在框架结构中承受梁和板传来的荷载,并将荷载传给基础,是主要的竖向支撑构件。在框架柱设计中,为满足抗震时结构柱所需的延性,柱应满足规范对轴压比的要求,这可以通过增加截面面筋和提高混凝土标号来实现。实验证明,剪跨比不大于 2 的柱(短柱)的破坏模式是剪切破坏,这是一种脆性破坏模式,因此,工程中应尽量避免短柱的出现,否则须对柱的箍筋进行全高加密布置。

3.3 变电站工程建设中的土建设计注意事项。具体表现为:(1)结构安全性和耐久性的注意事项。在变电站土建设计中,有时为了提升结构的抗风险(抗风、抗震、抗腐蚀等)

能力,可采用比规范要求更高的安全系数。对以受弯为主的构件,如梁、板等,其支座负筋由于施工要求不宜过密,可考虑一定幅度的塑性调幅(最大调幅 20%)进行折减,但其底筋须按计算结果配置足够,并应考虑支座调幅后的相应增大;对于悬挑构件,如悬挑梁、飘板等,其支座负筋面筋应比计算值提高 20%~50%,以防止因支座负筋不足而瞬间破坏;对以受压为主的构件,如柱、桩等,其纵向抗弯钢筋计算值宜为构造配筋或略大,不宜把框架柱设计为纵向配筋很大的受弯构件,以降低柱受力的复杂性。(2)防火设计的注意事项。变电站的防火设计也应受到重视。近年来,由于电缆问题发生火灾的现象越来越多,因此,除选用分隔及阻燃的电缆外,在室外的电缆进出口还需要设置一道防火隔墙,用于阻隔火灾的蔓延。另外,变压器作为变电站内的重要设备之一,也通常会引发火灾,因此,在进行变电站结构设计时,要控制好变压器与变压器之间、变压器与其他设备之间的防火间距。如果防火间距达不到设计规范要求时,可采用防火隔墙进行防火。

#### 4 结束语

综上所述,随着人们用电需求的不断提升,使得新建或扩建的变电站建设数量日益增多,而变电站工程建设中的土建设计质量直接影响到整个电力项目的安全稳定运行。因此在变电站工程建设中的土建设计过程中,设计人员需要充分考虑各种影响因素,以确保变电站的安全、可靠和耐久,因此对变电站工程建设中的土建设计要点进行分析具有重要意义。

#### [参考文献]

- [1]张旭变.电站土建工程施工管理[J].科技创新导报,2016(29):11.
- [2]刘栋.浅谈变电站建设工程中土建设计方法及施工策略[J].中国新技术新产品,2017(19):82-83.
- [3]曾柯.变电站土建结构设计存在问题及解决措施[J].低碳世界,2017(10):51-52.
- [4]全航辉.变电站土建设计要点及优化对策[J].建材与装饰,2018(01):236-237.