

试论建筑电气工程设计中高低压配电房选址及设备选型要点

王悦

(东枫源电力有限公司 江苏南京 211100)

引言: 在大型综合民用建筑电气设计中,变配电房选址是设计方案重点。结合可靠、安全、经济着眼点出发,根据工程特性、负荷类别、负荷容量、周边环境、供电可提供条件及后期运行维护等要点,合理考虑方案设计。

项目取得用地规划许可阶段,前期用地资料的收集是必不可少的。在项目的前期方案设计阶段,就应该根据本工程建设规模特性、功能要求、场地条件、开发节奏,收集项目周边市政配套信息,如变电站、供电路由、供电电压、可供接入容量、周边环境及接入点等信息。在以上资料基础上,计算项目的总用电负荷,综合规划高压接线路由接线方案,并深入沟通本地分管供电公司,研究接入变电站、环网柜,开关站,配电房的具体选址可行性。

1、变配电房的设计选址

变配电房的所址选择所考虑的经济和技术因素主要有以下几点:深入负荷中心,进出线合理和设备运输便捷,按规范不应设在厕所、浴室、厨房、泳池或其他经常积水场所的正下方且不宜贴邻,另外对已确定的易燃易爆仓储或设备已确定的,应合理避让。如燃气调压站等应保持合理距离;在住宅建筑内不应与住户及疏散出口贴邻,考虑强弱电互相干扰等不宜与智能化机房、消防监控中心等贴邻。环网柜一般设置建筑红线交界处,属于供电公司资产,开关站尽量靠近环网柜,避免因中间联络电缆过长,如损坏影响停电范围较大,经济损失较多。

公共建筑选择配电房一般选址地下室,减少室外占地面积节约造价。根据供电设计要求,一般设计在最下层地下室的上一层。但住宅配电房应选址在地上,除供电公司要求外,更有防止地下水淹保证居民用电的需求。变配电房的低压供电半径设计要求一般 150 米但不超过 250m,距离较大时应验算回路的电压损失,合理增大电缆规格。

大型建筑群体在考虑以上因素以外还要考虑建设开发周期问题,环网柜和开关站优先考虑第一期开发项目,相关高低压路径应按项目开发顺序合理设计,避让后开发项目。以免产生不必要的线路改迁,产生经济损失。

供电部门对专变和居配的变配电房的净高要求一般不等,但至少 3 米,应注意确保空间净高满足要求。当设在地下室时,应采取通风和防潮措施。如在困难情况下,设在地下室最底层时,应抬高地面 300mm 以上,另须设双电源集水坑泵进行排水。箱式变电站具有结构紧凑、运行可靠、操作方便的优点,一般分欧式箱变和美式箱变两种。一般幼儿园、小型社区中心等规模较小项目选择箱变比较合理。

2、变配电房的设备选型

建筑变配电房的设备选型与变配电系统的主接线方案设计方式有关。作为继电保护和自动测量的地点,一般 10kV 开闭所或高压配电室要求选用高压手车式开关柜(中置柜),终端配电房的高压柜按当地供电部门要求一般采用中置柜或环网柜。民用建筑通常选用干式变压器和电容器。低压柜分抽屉柜、固定分隔柜或固定柜。住宅单台变压器容量不宜大于 1250kVA,公建单台变压器容量不宜大于 2500kVA。

3、变配电房的设备布置

变配电房布置要求设计合理,便于设备的操作、运输、检修和巡视,并适当预留扩容空间。江苏省内应根据《居住区供配电设施建设标准》DGJ32J11-2016 的相关规定进行以下设计:变配电房操作和维

护通道宽度、设备与外墙及设备相互之间的间距;变配电房的耐火等级。

4、变配电房相关技术问题

4.1 高压系统短路电流计算

高压系统的短路电流的大小主要由系统短路容量、回路阻抗、高压系统接地形式和短路故障类别等因素决定。按照计算最大短路电流值,可以校验电气设备的热稳定、动稳定及分断能力,整定系统保护装置;通过核算最小短路电流值,可以设置系统灵敏系数,我们首先要收集供电部门系统短路容量的数据,然后用标么法计算短路电路中所有元件的阻抗标么值,再通过网络变换算出短路点各分路的阻抗标么值,最终计算出短路点的总短路电流。目前相关供配电设计规范中均有相关要求,设计时应以规范为准,相关规范已综合考虑安全性及可靠性。

4.2 负荷分级及计算

负荷分级应以《供配电系统设计规范》GB50052-2009 作为依据,其他如《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008 附录 A 只能作为参考。一级负荷应由双重电源供电,其中一级负荷中特别重要的负荷供电尚应增设应急电源;二级负荷的供电系统,宜由两回线路供电;三级负荷则对电源和线路无特殊要求。满足双重电源的定义一般由不同变电站引入。有些地区要求同一变电站不同变压器母线引入等。主要是不会同时中断供电。因地区电网在主网电压上部是并网的,所以很难得到严格意义上的两个独立电源。民用建筑中最可靠的备用电源主要选择柴油发电机。EPS 和 UPS 则一般分别作为应急照明和计算机负荷的备用电源。但备用电源是与主电源相对独立的电源。当主电源断电时,备用电源应在规定的时间内自动或者手动投切,保证用电的可靠性。民用建筑中消防系统负荷属于由备用电源供电,柴油发电机设备选型时应考虑消防负荷与非消防负荷的一二级电源区别开,有些非消防负荷在消防灭火系统启动时须切断的,柴油发电机选型时不再考虑该部分负荷以节约造价。

4.3 高、低压供电系统的主接线方式

供配电系统 10kV 供电系统一般有拓朴式、树干式和环形供电三种方式。配电高低压系统通常采用单母线或单母线分段形式,根据要求不同一般选择高压分段,低压联络互投或高压互投低压联络。根据经济性,一般选择第一种方式较多。低压配电系统一般有拓朴式、树干式、两种方式较多。如小区车库选择拓朴式,地上高层选择树干式。

4.4 低压电器的选择

低压电器应分别按正常和短路工作模式来进行选择。需计算配电系统中各点的短路电流和回路计算电流,设置合理的短路保护和过载整定电流保护设备。上下级断路器的动作应具有选择性,不允许越级跳闸。例如下一级断路器动作时间约为 0.1s,上一级断路器延时的级差通常取 0.2s,保证时间合理选择性。

5 结束语

如上所述,变配电房设计综合方案合理设计能有效地确保供电可靠性、安全性、保障供电质量、减少投资和运行成本。方案设计是否合理的关键,值得我们反复优化,需要我们不断总结经验,提高设计水平。

参考文献:

- 《居住区供配电设施建设标准》DGJ32J11-2016
- 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009