

浅谈 10kV 配网工程设计

□雷子超

摘 要:介绍了配电网工程的路径选择、勘测定位、导线截面选择、配变布置、容量选择以及有关工作要求。

关键词:配电网设计;路径

1 路径选择

路径的选择,首先要合理地选择接点和新上线路的导线截面,尽量避免或减少迂回供电、近电远送或因导线“卡脖”而今建明改的现象。此外,路径的选择还应与当地建设规划相吻合。高压线路应尽量伸向负荷中心,线路还应尽量短,转角和跨越尽量少,使施工和维修尽量方便,诸多因素应综合考虑、合理选择。

2 勘测定位

对于新建、改造移设线路及延长线路,可直接用标(花)杆三点一线进行目测定位此种方法现场比较适用。测试方法如下:

(1)如果线路是一条直线,可在线路一端竖立一醒目的标志花杆,同时在另一端也同样竖立一垂直标杆,观察者站在距垂直标杆前的地方,使观察者的眼睛、始端标杆、终端标杆成一直线。

(2)沿着这一直线利用皮尺或测绳,按照规定档距数值测定距离,参考地形竖立标杆,由观察者利用三点一线的道理,用手势、旗语或对讲机指挥,使标杆左右移动,最后位于这条直线之中。

(3)这根标杆的位置就是“杆位”,可钉上标桩,然后再倒换使用这根标杆,照样顺次测量其他杆位。如果有转角,则应先测定角度杆的位置,然后再按上述办法分别测定始端杆和转角杆以及终端杆各直线段上的杆位。用标杆测量比较简单,但不能测出各杆位的标高,也不能准确地测出各转角的角度,因此只适用于地势平坦,距离较短的配电线路。

(4)如果线路较长、要求较高,可借助经纬仪测定,规程对线路的档距有具体规定,线路档距一般为—之间。

测量定位时,一定要确保导线对建筑物的安全距离,要充分考虑到位误差、施工误差以及各种因素的加工误差、装配误差等,对要求保证的安全距离应留有余地。

3 导线截面选择

现在的新建和改造高压架空线大多数线路较短、电流不大,比较容易满足发热条件和电压损失条件,所以导线截面一般按经济电流密度和机械强度来选择,但不得小于规定的最小截面。可按以下公式验算:

$$I_{\max} = \frac{P}{\sqrt{3} V_0 \cos \phi}$$

$$A = I_{\max} / J$$

$$I_{Aa} = \frac{\sqrt{P^2 + Q^2}}{\sqrt{3} V}$$

(发热条件验算公式)。

式中 I_{\max} ——线路最大电流;

P ——线路负载;

V_0 ——额定电压;

$\cos \phi$ ——功率因数;

J ——经济电流密度,一般为 $0.9A/mm^2$ 。

A ——导线截面。

现用户对低压照明线路电压质量要求较高,相对线路较长,一般按照允许电压损失条件选择导线截面,可用以下简化公式

$$S = P \cdot L / C \cdot \Delta V$$

式中; P ——线路中输送的有功功率,kW;

L ——线长度,m;

ΔV ——电压损失百分数的数值,一般为 7,最大不得大于 10;

C ——电压损失系数。

对于三相四线制,铜线 7.7、铝线 4.6 对于单相 220V,铜线 12.9 铝线 7.7 对于低压动力线路,相对负荷大,线短路负荷电流较大,一般可按发热条件来选择截面。

在选择导线截面时,要正确估算负荷,应考虑到 3~5 年内负荷的增长,同时还应考虑到环境温度、机械损伤等因素,现在的高低压线路应选用绝缘导线。

4 配变布置

新上生活照明的配电变压器应遵循“小容量、密布局、短半径”的原则,尽量将供电半径控制在 150~200m 范围内二或多台配变照明时,应划块供电,尽量避免线路交叉,防止同杆双电源,保证居民安全用电。

对新上 200kVA 以下的配电变压器,应选用单杆式。这种布置型式结构简单、占地少、节省材料、安装方便、投资省配电变压器的安装高度宜在 2.5~3m 以(通过车辆较多的繁华地段安装高度可适当提高),并在电杆及拉线处装设反光警示标志。

5 容量选择

合理选择配电变压器的容量,使其得到充分利用原则上,负荷一般为配变容量的 65%~80%,专用于照明的变压器,配变容量可接近于照明曾、负荷,对于照明、动力合用的配变容量,可按最大负荷的被选择,即

$$S = \sum p (1 + 25\%)$$

式中 S ——变压器容量,kVA;

P ——负荷。

此外,配电变压器容量的选择还应考虑到 3~5 年内负荷的增长及负荷性质的变化,所以在计算理论容量的基础上要略有放大。

6 有关工作要求

施工图纸的绘制要规范明了,要由有一定资质的设计部门到现场实际勘测,各村屯共同制定路径、电杆编号、档距、耐张、转角角度、跨越以及接线路的名称,接杆的编号等都要标注清楚。

配变的布置方式选定之后,其安装图纸一般可直接套用规

对电厂电气控制系统—现场总线技术浅谈

□苏月城

摘要:对电气现场总线控制系统(FCS)的发展现状、监控范围及特点进行了简要论述。通过综合论证比较认为,将 FCS 应用到火力发电厂电气控制系统中,可以提高电厂电气系统的自动化水平,节约工程投资。

关键词:总线;控制;分散;系统;应用

近年来,随着电力行业的技术进步及分散控制系统(DCS)在电厂中的广泛应用,电气控制水平也不断提高。但 DCS 主要完成的是汽轮机、锅炉的自动化过程控制,对电气部分的自动化结合较少,DCS 一般未充分考虑电气设备的控制特点,所以无论是功能上还是系统结构上,与网络微机监控系统相比在开放性、先进性和经济性等方面都有较大的差距。随着电厂自动化水平的不断提高,电气系统采用计算机控制已成为当前设计的主流,控制方式也从单纯的 DCS 监控逐步向具备故障分析、信息管理、设备管理、自动抄表、仿真培训等高等级运行管理功能的方向发展,由此又推动了现场总线技术在电厂电气控制系统中的应用。

1 电气现场总线控制系统的发展及现状

火力发电厂机组电气系统控制方式到目前为止经历了 3 个阶段:

(1)第 1 阶段,采用强电一对一控制方式,在主控室设模拟控制屏,受控对象的控制开关、状态显示、监视仪表及中央信号等元件均独立设置于控制屏上。

(2)第 2 阶段,随着主机设备 DCS 的应用和发展以及热工自动化水平的提高,主控室电气控制与热工控制相互不协调的矛盾开始显得十分突出,为此,人们提出了将电气系统纳入 DCS 控制的设想及原则,在 2000 年之后已逐步运用于电厂。但限于 DCS 的 I/O 测点容量有限,送入 DCS 的电气信息量比较有限。

(3)第 3 阶段,20 世纪 90 年代中后期,计算机网络控制技术开始运用于变电站。变电站计算机监控系统首次在电气控制领域引入了现场总线技术,并取得了成熟的运行经验。电气设计人员提出了将现场总线运用于厂用电控制系统的设想,从而推动了各种电气智能化控制设备的迅猛发展。近几年,全国已有数十家运用现场总线技术的电厂投入运行并得到用户认可。以现场总线技术为基础的电气控制系统已逐渐成为当前电厂

设计的主流。

2 电气现场总线控制系统的监控范围

一般来说,电气现场总线控制系统的监控对象主要有:

- (1)发电机—变压器组,其监控范围主要包括发电机、发电机励磁系统、主变压器、220kV 断路器;
- (2)高压厂用工作及备用电源,其监控范围主要包括高压厂用工作变压器、起动—备用变压器等;
- (3)主厂房内低压厂用电源,其监控范围主要包括低压厂用工作和公用变压器、照明变压器、检修变压器和除尘变压器等主厂房的低压厂用变压器;
- (4)辅助车间低压厂用电源;
- (5)动力中心至电动机控制中心电源馈线;
- (6)单元机组发电机和锅炉 DCS 控制电动机;
- (7)保安电源;
- (8)直流系统;
- (9)交流不停电电源。

3 电气现场总线控制系统的特点

DCS 的硬件和软件系统最初均是针对热工的过程控制而开发的,不太适应电气设备控制特点。因此电气现场总线控制系统则应满足电气对象的监视和控制特点,主要有:

- (1)电气参数变化快。电气模拟量一般为电流、电压、功率、频率等参数,数字量主要为开关状态、保护动作等信号,这些参数变化快,对计算机监控系统的采样速度要求高。
- (2)电气设备的智能化程度高。电气系统的发电机—变压器组保护、起动—备用变压器保护、自动同期装置、厂用电切换装置、励磁调节器等保护或自动装置均为微型机,6kV 开关站保护为微机综合保护,380V 开关站采用智能开关和微型电动机控制器,所有的电气设备均实现了智能化,能方便地与各种计算机监控系统采用通信方式进行双向通信。

范设计,编写施工要求是对施工图纸的进一步补充和说明,如新上线路的排列方式、对转角跨越处的要求、导线的选用、对地距离、弧垂、拉线绝缘子的安装高度,以及配变进出线的选用、盘柜布置要求等。

工程施工之前,要将线路路径图、线路平断面图、线路杆塔明细表等施工图纸和施工要求提供给施工队,并对施工队人员当面进行技术交底。

工程竣工后,设计人员要配合局有关职能部门对安装质量进行逐项验收,发现问题及时消除,确保新上一程质量。

计划材料要细致认真,对照施工图纸与现场实际相符,填报材料明细,包括名称、规格型号、数量。计划时应考虑到各种

材料的损耗,如瓷瓶意外破碎、螺栓无意丢失、式脱扣、导线、塑料帮线尺寸不够等,计划时要留有余量。

新上工程从设备、材料、施工质量、各种档案资料及监理内页都要严格把关,最后才能进入验收及评审决算,并将所有资料整理归档,交付运行单位。

7 结语

综上所述,配网改造工程在设计线路路径时,应充分考虑到整个现场周边的环境布局和发展规划,避开街道绿化带,以防止树木摩擦导致放电和不必要的剪枝工作。■