

浅析市政工程低压配电设计

祁如祥

江苏龙典建设集团有限公司

DOI号: 10.18282/hwr.v1i2.769

[摘要] 城市建设中的各种公共设施,以及给水排水、环境卫生及城市防洪等基础设施的建设都属于市政工程,是城市生存与发展不可或缺的物质基础。电力是一种应用面广方便使用的能源,合理有效地配电、用电(节约用电)在市政工程中起着非常重要的作用。本文就接地方式选择、低压电器的选择、配电方式的选择等方面进行分析和探讨。

[关键词] 市政工程;线路保护;低压配电;节能

1 现行低压配电设计规范标准

低压配电设计规范标准为国家标准,编号为GB 50054-2011,自2012年6月1日开始实施。其中,第3.1.4、3.1.7、3.1.10、3.1.12、3.2.13、4.2.6、7.4.1条为强制性的条文,必须严格执行。

2 接地方式的选择

市政工程施工中既包括城市的立交建设等高空作业,也包括地铁隧道等地下空间的施工;既包括横跨河流的大桥施工,也包括穿越山脉的隧道工程;既包括郊外空旷地区的作业场面,也包括市区交通拥堵区域的作业环境;既包括主体建设工程,也包括管线配置安装配套施工;既包括一次性的作业,也包括城市改造整治等维护内容。由此可以看出,市政工程的作业环境非常复杂,在配电过程中要对低压配电系统接地形式的特点、场合进行详细分析,整理资料,为相关的设计人员提供参考,以此保证供电安全。

一个独立的市政工程可采用TN-C系统,使用此系统可节省一条PE线,没有其特殊情况,现在已很少使用此系统因为的TN-C系统弊端大于利益。

如果在设有变电所的建筑物采用TT系统则需要设置在电气设计中无任何联系的两个独立的接地(系统接地和保护接地),这是在同一建筑物内难以实现的,所以一般都采用TN-S系统;如果采用TN-C-S系统,则会导致PEN线上的电压下降,从而在电气装置外露的导电部分上产生不安全的对地电压。

在没有变电所的建筑物内或密闭场所内,应首要选择TN-C-S系统;在路灯和农业等无电位联结的户外场所中,应首要选择TT系统;对供电要求较高的电气装置以及危险系数高的场所首选IT系统,因为IT系统的特殊性,一般不会引出中性线,也不能提供220V的电源,维护管理和故障防护比较复杂,IT系统的应用限制比较大。

市政工程配电过程中需对低压配电系统接地形式的特点、适用场合进行详细分析,为相关的设计人员提供参考,保证供电安全。

3 低压电器的选择

低压电器是成套电气设备的基本组成元件,可分为配电电器和控制电器两类。其质量的好坏会直接反映到市政工程中。

低压电器在开关柜中处于相对封闭状态,由于其安装密度较高,所以它的散热条件比较差。为保证配电设备的安全运行,在开关板设计时应注意低压电器的降容情况。但是降容幅度的大小确定是个比较复杂的问题,不合适的降容容易造成低压电器温度升得过高或出现“大马拉小车”的不协调其不经济的状况。

比如变配电站中性点就地接地,总开关以及母联开关均采用四极开关也是一个比较明显的问题。对于变压器中性点应采用专门的接地线接地,即可理解为对于TT和TN系统而言,中性点应该就地接地,但是,因为变压器中性点就地接地,而且PE或PEN母线与低压柜金属柜体、基础型钢以及接地网连接,从而形成了两点接地,因此,中性线中的电流也就被分流形成了杂散电流。

与此同时还应注意低压配电元件的选择,例如断路器、接触器、熔断器等合理选择和使用。在低压柜设计中,应在断路器前端加装隔离开关或采用插拔式断路器。同时,为了尽量降低设备投资,相互关联紧密的配电回路宜共用隔离开关。由此来保证在进行相关检修时不影响供电

4 配电方式的选择

低压配电系统可采用单相二线制、三相三线制、两相三线制以及三相四线制。低压配电网型固定,三相四线制可以使得电能损失最小,单相二线制所造成的损失最大,负荷大最为明显。

当计算出得的容量 $>30A$ 时,应采用三相四线制进行配电。常用的配线方式有4种,分别为放射式、树干式、变压干线式和链式,在进行市政工程配电时要结合当地实际情况选择配电方式。由于地理环境、工程大小、设备情况、用电设备的容量、负荷情况等条件的限制,市政工程设计中进行设计时应选择一种既满足施工要求又能节电

的低压配电系统以及配电方式。常用的配线方式有4种:放射式、树干式、变压干线式和链式,4种配电方式有各自的特点。对市政工程中重要用电设备采用链式配电,即当部分用电设备距供电点较远,而彼此相距很近、容量很小的次要用电设备,可采用链式配电,但每一个回路环链设备不宜大于5台,其总容量不宜大于10kW。因此,对于容量较大的且又较重要的负荷不适宜采用链式配电,以免造成或扩大事故情况的影响范围。

5 节能降耗

对配电系统而言,节能是确保配电系统功能满足电力用户需求情况下,将电能消耗降低。节能不仅包含可以看得见的节能,而且包含看不见的节能,电能消耗难以简单的用消耗量来计量或者统计。

常见的配电系统节能方法有以调整供电的负来降低电网线路的损耗。从技术方面,根据电流密度,来选择适当的导线截面,改变电流和电阻的大小,这样一来就可以降低电线的损耗如果配电系统经过系统设计并不断优化,可以大大降低配电系统的电能损耗,有效节约一定度数电,这个节能数字属于狭义节能数字,系统优化所采取的措施是在冶炼、运输及加工等环节里利用消耗部分能量而换来的,它应该和某个数量能源等价。

设计过程中降低材料使用量,其节能效果主要体现在开采环节、冶炼环节所消耗的能量,所以,相当于节能。低压配电系统要节能,必须全面考虑广义节能与全生命周期中的节能。

6 低压配电工程质量控制

6.1 设备施工阶段的安全、质量控制

设备的施工阶段是整个低压配电工程施工的重要环节,其主要包括高低压柜的就位、高低压桥架的安装,母线的安装等多个步骤。在工程的质量控制上必须要严格抓好这一环节的施工质量,确保设备施工的安全、可靠。具体有以下几点:

①设备安装必须要依照规范进行;

②设备安装时,有关人员应该结合以往工程经验,抓住施工质量通病,重点进行控制管理;

③还应对设备安装阶段的进度进行控制,以确保工程的正常开展。

6.2 设备调试阶段的安全、质量控制

设备调试阶段是低压配电工程施工的后续环节,必须要予以重视,要严格依据调试方案进行,保证调试过程的科学、合理。具体的调试工作主要包括以下几点:

①对变压器、封闭母线、真空断路器、高压电缆等进行

耐压试验;

②变压器要测量各绕组的直流电阻值;

③高压真空断路器要做失压脱扣试验和重合闸试验;

④高压柜一段和二段联络试验等。

6.3 送电前准备阶段的安全、质量控制

送电前的准备阶段工作内容繁多,且均必不可少。具体的准备工作有:计量表的安装;负控装置的安装;进线保护的整定;运行规程的编制;运行人员的培训;变配电室安全用具的配备;完善配电房门的防小动物设施;与高压监察员联系组织供电分公司对施工进行检验等。

6.4 送电阶段的安全质量控制

送电阶段可以说是低压配电工程投运后的环节。这一环节的质量直接关系到人们的正常生产生活用电。送电阶段的操作必须要严格按照规范要求执行。

7 线路保护和线路安全问题应对

市政工程低压配电设计中,应当根据接地系统的差异来合理选择接电保障措施,实现对接地装置安全性的充分保证。具体如下:

其一,在市政工程中遇到接地故障的时候,如果通过采用过电流的方式来进行相应的防护,则必须精确的计算出电缆末端的电流值,依据低压侧母线值和变压器等等来进行定位,最终实现对低压断路器可靠性进行相应的判断。

其二,必须注意单相电路计算过程中,对于其所经过的电阻的温度值的获取。这个过程主要是通过计算最高工资温度和绝缘材料的稳定性来实现。

其三,通过保护灵敏度的计算,检测低压断路器的灵敏度,保证线路的安全性,提供必要的接地保障。

8 结束语

低压配电的问题,从开始设计到施工,以及设备采购、设备管理等一系列环节出现问题都会对配电总体效果有着决定性的影响,因此在每个环节多应认真工作,而相关配电的工作人员在设计时,要综合考虑配电系统的可靠性、安全性、实用性、合理性及经济性。

参考文献:

[1] 机械工业部中机中电设计研究院. GB50054-95 低压配电设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,1995.

[2] 中国航空工业规划设计研究院组编. 工业与民用配电设计手册[M]. 北京:中国电力出版社,2005.

[3] 中国联合工程公司. GB50052-2009 供配电系统设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,2010.