

# 市政工程低压配电设计

李洋 王晓伟

西安市政设计研究院有限公司 陕西 西安 710061

**【摘要】**当前,随着社会经济的发展以及城市进程的不断深化,市政工程建设质量对于人们的正常生产生活有着很大的关联。市政工程系统安全合理运行,就需要确保相应的电气设备能够稳定工作。并且,在这当中,电力作为人们日常生活当中最为基本的能源,并且也是国家的主要战略资源,加强用电的节约对于个人以及国家的发展都有很重要的意义。因此,科学有效的利用电力资源对市政建设发展也起到了积极的推动作用。本文对市政工程低压配电系统设计中出现的问题和具体的解决措施提出了一些探讨。

**【关键词】**市政工程; 低压配电设计; 常见问题

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.155

## 一、市政工程低压配电设计应遵循的原则

### 1.1 经济性

虽然在施工中安全占首要地位,但实际施工中的经济性也同样重要。片面强调安全性,反而会影响工程的正常推进。所以,施工时要关注工程的经济性,在保证经济性的同时,追求安全保障。如在低压配电体系设计中片面追求安全,只会增加开发商与业主的资金投入,对整个体系的发展没有建设性作用。设计时,应该兼顾效益与安全,实现工程的稳定推进。

### 1.2 环保性

时代发展呼吁节能减排,市政工程低压配电系统设计在环保与节能方面有着较高的要求。具体设计中,不仅要有明确的环保节能目标,传达出环保节能的理念,而且从设计到选材施工,每一步都要体现低碳环保,循环利用有限的资源。

### 1.3 安全性

安全问题是工程建设的一项基本问题。大型工程的安全尤为重要,如低压配电工程。千里之堤毁于蚁穴,一旦出现安全事故,所有的设计都功亏一篑,大量的人力、物力、财力被荒废。这就要求从一开始就做好安全防范工作,避免因电路设计不当或操作不当而引发安全事故与人员伤亡。

## 二、市政工程配电设计中的常见问题

### 2.1 用电设备现场控制不接PE线

因为人们对二次回路的设计并没有像对一次回路设计那样重视,所以导致了用电控制箱在现场大部分要使用PE线来连接。可是大部分的用电设备在设计初期并没有考虑到这一点,所以并没有把相应的PE线设计在里面,这样导致很多的用电设备不具备防雷击的功能,给用电设备的使用埋下了安全隐患。

### 2.2 没有设置可以解除远方电动机控制的措施

为了保证现场工作人员的人身安全和设备的安全运行,设置在现场就可以解除远方控制的设备是一种最基本的防护措施。但是现在的很多低压配电系统的设计并没有就地在电动机的附近设置控制箱,或者是设置了就地控制箱了,但只是作为一种设计理念而存在,并没有在上面设置解除远程控制的制动开关,这种设计失去了最初的设计目的,就地控制箱的设置没有存在意义,无法保证机器设备的安全和现场工作人员的安全。

### 2.3 缺少对低压配电线路灵敏度的保护

缺少对线路灵敏度的保护,是一个在一些市政工程的电气设计中容易出现的问题。一般情况下类似于工程道路建设或是隧道工程建设的工程,因为其用电的线路分布十分长。所以,很多设计者对低压配电线路的压降很重视,但是对于线路灵敏度的保护确实常常忽略。如果线路的灵敏度很好,那么会对防电击起到很好的保护作用。

### 2.4 防雷与接地防雷问题

在市政工程项目低压配电设计中,防雷与接地防雷问题是一个重点问题和难点问题。在市政工程中,防雷接地设计是基本设计。通常来讲,常见问题主要涉及下列两个方面:一是,防雷设计规范的内容不够充足,造成实际施工遭遇难度。二是,经验性防雷设计较多,为严格按照规范内容执行,影响防雷引线间距等细节的准确性,且因误差的存在极易引发安全事故

## 三、市政工程低压配电设计措施

### 3.1 低压配电线路设计

为了保证市政工程低压配电线路的设计质量,在进行设计的过程中需要对低压配电线路的路线进行实地的勘察工作。在线路设计的过程中,首先要确定线路的起点和终点位置,并进行合理的进位工作,根据实际的要求对当地环境进行分析,针对性的布局保障低压配电线路符合要求。其次在进行低压配电线路设计过程中,要根据实际的需求,对整个线路路线进行合理的设计,从而保证低压配电线路能够远离繁华地段,保障低压线路的正常运行。

### 3.2 备用电源设计

在市政工程低压配电设计的过程中,为了提高低压配件的安全性,需要设计备用电源,通过主电源和备用电源切换的方式来保障低压配件的稳定运行。在进行备用电源选择时,要对机组的容量进行控制,不能超过1500kv,其次需要对备用电源的切换频率进行控制,确保主电源发生故障后备用电源能够在10秒内完成启动,以此来减少故障停电造成的损失。最后要保证恢复供电后要延迟30~60秒的时间关闭,防止出现负荷突然变化,从而导致备用电源出现故障。

### 3.3 接地保护设计

在进行低压配电设计的过程中,接地保护设计至关重要。目前常用的接地保护设计主要分为it系统,tt系统和tn系统。it系统主要采用高电阻和高电耗的方式来实现接地保护,将it系统引入低压,配电系统中可以保证电力的稳定和

安全，it系统对共建有着严格的要求，通常应用到持续供电的大型建筑中。机器系统是较为常见的接地保护系统需要在电源的终点位置直接做好保护装置的设计。it系统主要适用于对供电没有很高要求，并且进入量相对较低的工程中，比如说农村地区和个别城市的公路供电系统中。tn系统相对于其他两种系统较为复杂，在进行系统规划设计的过程中，必须要利用一根保护线将多个带保护设备连接到一起，这样方便技术人员进行相关参数的设定。

### 3.4 漏电保护设计

漏电保护的设计需要考虑到多方面的因素，首先要确定市政工程低压配电系统末端使用的漏电断路器安全界限符合相关标准的要求，其次需要注意低压配电系统中正常泄漏的电流必须小于漏电保护器所限制的电流，以免发现误触，另外漏电保护器的电流选择要坚持原则，对于所有用电设备都需要安装漏电断路器。

### 3.5 配电方式的选择

因为我国国土面积辽阔，不同地区的自然环境复杂多变，所以在配电过程中，不同区域要结合各地的实际情况来选择相应的配电形式。除此之外，配电设备的布置、用电设备的负荷和用电容量，以及市政工程的规模，都应该列入市政工程配电设计时需要考虑的范围之内。市政工程的设计人员，需要综合各种实际情况，拿出一个既能满足施工预期目标和施工要求的，而且还能起到节能降耗的低压配电系统型式以及对应其的相应配电方式。

低压配电系统一般建议采用的是三相三线制、三相四线制、单相二线制和两相三线制。在低压配电型式没有变化的前提下，使用三相四线制的配电型式要比单线二线制的配电型式更加节能，在这种情况下，当点负荷升高时，这种节能差距也会显现的更加明显一些。假如计算出的电容量比30A大的时候，便可以使用三相四线制的形式配电。在这其中最常用的配电方式有树干式、放射式等等。树干式配电的干线是一个整体，供电的可靠性相比链式较高，主要适用于负荷为中小型容量、用电设备布置比较均匀，没有特殊要求的场所，对于那些容量较大的集中负荷，则大部分会采用放射式配电。在市政工程配电过程中，假如有的用电设备的距离供电地点比较远，或者是用电设备和供电地点距离相对较近，但是却容量较小属于次要的用电设备时，便可以采用链式配电方式。链式配电的线路是根据所接的用电设备的敷设要求和数量来把他划分为几段，前后段的电缆在设备进线端子处或者开关的上头进行连接，依次连接到最后一个设备或者配电箱上，其中的任何一个连接点出现故障，整个负荷都会受到相应的影响。这种配电方式中的每一个回路中的环链设备都不可以大于五台，而且总的容量也不能比10kW大。对链式配电方式的采用应该在具体情况下进行具体的分析，像那种相对容量比较大，并且用电负荷也相对较大的情况下，采用链式配电的方法会导致更大的电能损耗甚至会引发事故。

### 3.6 节能降耗

电力行业发展趋势越来越趋向节能减排，为了能满足日

益发展的城市用电需求和国家十三五建设规划的需求，低压配电线路设计中的节能工作就显得尤为重要。

在配电线路设计的初期，要考虑到供电的负载，通过降低负载来把电网线路的损耗尽可能的降低。从技术角度来说，可以通过选择合适的导线材质和直径来改变电阻和电流的大小，以此来降低电流在配电线路中不必要的损耗。当电能在线路中传输时，不可避免的要产生一定的线损，线损的大小受电流和电阻大小的影响，线损的大小与电流大小的平方是成正比的，所以电流的变化会较大程度的对线损产生影响。所以，应该根据电流密度来合理确定所用导线的截面，从技术和经济方面来权衡考虑。因为在实际低压配电线路中，不一样的电压线路的输送距离和容量会有所不同，所以我们可以根据实际的操作环境来科学的确定一个合理的输送距离和容量的范围，通过这种方式来满足低压配电线路对电流密度和电压质量的要求。另外，在选择用电设备时，多使用高科技的节能产品，也能有效地降低电能损耗，所以，在日常生活和教育中积极倡导新的节能设备和技术对节能降耗也具有很重要的作用。

## 四、结语

本文探讨了若干低压配电设计中的问题，并尝试给出了相应的解决措施。从一开始的具体施工过程和设计人员的设计到设备的选用和管理，都对市政工程低压配电设计的总体效果和节能降耗起到了重要的作用。本文列举了若干低压配电线路设计中会经常遇到的问题，综合这些问题的影响因素进行考虑，提出了相应的应对措施，希望借此能够给市政工程的低压配电设计工作从经济性、可靠性和安全性方面提供一些有意义的借鉴。

## 参考文献

- [1] 袁凌. 电力系统中高低压配电设备的常见故障及对策[J]. 中国新技术新产品, 2019(24): 66-67.
- [2] 殷倩. 高低压配电设备的检修与维护研究[J]. 石油和化工标准与质量, 2019, 39(24): 58-59.
- [3] 任佳佳. 低压配电系统在建筑电气工程中的应用[J]. 建材技术与应用, 2019(06): 13-15.
- [4] 王海波. 高层建筑电气设计中低压配电系统安全性探讨[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(12): 78.
- [5] 杨彩霞. 高层建筑电气设计中低压配电系统安全性分析[J]. 中国设备工程, 2019(23): 167-168.
- [6] 段森园, 佟胜伟, 戴文滔. 高层建筑电气设计中低压配电系统安全分析与研究[J]. 科学技术创新, 2019(34): 134-135.
- [7] 杨炎标. 中低压配电线路常见故障及运行维护管理[J]. 科技创新导报, 2019, 16(34): 170-171.
- [8] 许智强. 探讨低压配电设计中电力电缆的选择与施工[J]. 科技风, 2019(32): 172.
- [9] 张成旭. 浅谈高层建筑电气中低压配电设计[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(10): 82.