

新环境下城市低压配电网工程的建设和改造的措施

李军卫 刘溪娟 柳娜

国网山西省电力公司超高压输电分公司

摘要: 城市低压电网的建设是一项重要的基础设施,其顺利地建设可以为人民群众的正常生产、生活提供强有力的保证,但长期以来,我国的配电网的建设和发展一直都存在着很多的缺陷,有的地区对此不够重视,有的地方还存在着私拉线、乱接线的现象,配电网的规划不够合理,造成了城区等地区的供电不稳定,供电不可靠,事故发生率很高,给人民的生产和生活带来很大的影响。本文以此为背景,从城镇低压配电网的现状出发,探讨了目前我国城镇低压配电网建设中存在的一些问题。

关键词: 城市低压电网; 基础建设; 配电网; 具体分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.12.097

引言

建设和改造低压配电系统是我国电力发展的一项重要内容,它可以满足人们对用电的需要,使全国的配电网达到现代化,从而解决低压配电系统中的一些缺点,发现一些安全隐患,并提出相应的解决办法,与我国的实际情况相适应,对低压配电进行有效的建设和改造,以适应经济发展和人民生活需要。另外,在低压配电网的建设和改造过程中,要注意其不安全和不稳定的问题,提高其可靠性和安全性,以保证用户的安全用电。在构建低压配电网的过程中,要提高低压配电系统的自动化和智能化程度,建立起信息交换体系,将现代化的通信技术和计算机科技运用到建筑和改造中,为国家的经济发展和社会的发展提供支持,为人们提供优质的供电服务。

一、概述

1. 城市低压配电网建设概述

为满足城市发展对电力的需要,保证配电网的可靠和安全,必须对其进行规划和建设。在配电网的规划和施工中,主要包含如下内容。首先,研究当前的配电网现状,科学地预测未来的城市发展对电力的需求,对所采用的配电网进行技术上的确定;其次,根据一定的准则,将电力系统的分区,进行合理的配电网设计,并对计划的费用作一个粗略的估算;同时,在规划施工时,要对配电系统的投入程度、具体采取何种网络接线模式、投资年限等方面进行全面的分析,以保证设计方案的可行性,增强供电的可靠性。在电力系统的规划和建设上,可按“三步走”进行:首先是初期建立一套长期运行的电力网络;其次,全面分析当前电网现状,合理预测未来负荷,制定短期计划;同时,制定长期计划。其中,对负荷的预测要根据实际条件以及城市的发展情况进行科学的预测,这是城市电网规划中最为基本的一环,对构建低压配电网有着非常重要的作用,直接关系到整个配电网的供电容量和供电品质。

2. 中低压配电网建设的重要意义

首先,城市配电网作为一种重要的基础设施,其规划作为城市发展的一项重要内容,与其紧密联系在一起,对其进行合理的规划是保障其用电的前提。其次,中、低电压配电网的建设历时较长,完工后的变化不大。但是,目前我国城市经济发展面临着诸多不确定性,这将引起配网负载的改变,给高低压配网的建设与规划带来了新的挑战。电力系统的建设周期较长,且建成后的城镇发展没有明显的改变,因此,电力系统的发展具有很大的不确定性。这就要求对配电网进行科学、高效地规划,使之能够与实际的负荷相匹配。第四,中、低电压配电网是一种规模庞大的配电系统,其运行设备种类繁多,覆盖了整个城市的各个方面。在实践中,要解决“用电难”这一难题,需要将实践经验与丰富的理论知识相结合,科学地规划出一套适合我国国情的低压配电系统,并对其进一步的优化与改进,提高电网的整体服务水平与供电效能,从而达到社会效益的目的。

二、在城市建设中对低压配电网进行规划时应遵循的原则

1. 人性化原则

目前,电力工业发展不断加速,电力系统运行速度不断提高,这就要求企业加大对低压配电网的规划和改造,以改善供电品质,从而更好地满足城市的生产和生活需要。在一个城市的发展进程中,没有电力的支撑是无法推动生产活动的。如果电力企业还按照传统方式进行低压配电网的构建,重点关注发电和输电环节,对配电网的关注不够,导致供电系统运行出现了一些问题,很难满足用户的需求。因此,企业要充分地贯彻以人为本的原则,将低压配电网的重要性弄清楚,并将其与城镇居民的使用需要相结合,并考虑到城市用电的实际使用状况,制订合适的低压配电系统改造方案,提高低压配电系统的管理水平,从而使供电的品质得到

改善。此外，在对低压配电网络进行规划的时候，企业应该对其负荷状况进行评价和预测，弄清各个地区的电力负荷分布情况，把握用电密度，然后根据这些数据来确定配电网络的供电范围，保证低压配电网络的线路走向合理。

2. 先进性原则

在对城市低压配电网络进行改造的过程中，要注意采用电子监控技术、大数据等先进技术，建立一个实时监控系統，提高实时数据收集能力，增强对电力系统的监控能力，将信息通过及时传输的方式传递到相关的控制中心，从而使得电网的运行状况更加明朗，同时也可以根据这些信息，向系统下达一些指示，提高系统内部的环境控制水平。低压配电网络的改造，不仅需要专业的技术人员，而且还需要更多的设备。所以，电力公司应该引入先进的设备，将诸如配电变压器、补偿电容器等传统的老设备等进行更换，建立一个比较健全的配电网络运营系统，以适应城市发展对用电的需要。此外，电力公司还应该重视实施节能节电的观念，改善配电技术，提高每一种技术的生态作用，确保 DNS 技术在经济上的实用性，使配电网结构模式得到最优，从而推动电力工业的健康发展。

3. 城市中低压配电网的发展理念

城市中低压配电网的发展要与现代科学技术紧密地联系在一起，面向市场，面向未来，要树立新的发展观念，才能真正保障城市的发展以及人们的生产、生活的方便。首先是将配电网建设向数字化转变，实现配电网自动化。科技是一种先进的生产力。城市中低压配电网的覆盖面广、操作复杂、日常工作负荷大，需要利用网络信息技术对其进行收集、处理，以辅助配电网的管理。为此，应将信息技术、空间位置信息、在线运行信息等纳入管理信息的范围内，以达到向数字化转型的目的。配电网的自动化管理是保证配电网安全运行的前提。同时，通过配电网自动化，提高供电品质，使电网无功、压损保持在一个稳定的区间，实现效益与经济性的统一。此外，电能表的普遍应用，降低了人工费用，提高了工作效率，改变了传统的抄表方法。通过建立有效的管理机制，可以有效地提高企业的运营效率，降低设备维修成本，为中低压配电网的改造提供了一种新的思路。其次使用可靠、节能、免维护的技术设备。中低压配电网作为与人们日常生活密切相关的基础设施，其发展水平对城市的发展与民生福祉有着重要的影响。因此，在对中低压配电网进行改造时，应充分考虑其与城市发展的联系。随着可持续发展思想的提出，我国中小、低压配电系统也应逐渐向该方向发展。同时逐步建立起服务型、效益型配电网。城市中低压配

网络是城市基础设施的重要组成部分。与发达国家相比，我国电力供应质量仍处于较低水平，无法实现持续、稳定的电力供应，这对国家、人民生活造成了很大的冲击。因此，对城区中、低压配电工程进行改造，既要确保营业窗口、业务拓展工程中的服务品质，又要从根本上确保供电质量，做好本职工作。与此同时，城市中低压配电工程还应该注重社会效益，降低本身对都市环境造成的污染，并通过合理的规划、先进的设备等，将社会效益与企业的利益结合起来。

三、低压配电网建设的常见问题

1. 配电网网架结构问题

城市低压配电网络作为一种重要的供电设备，其网架结构必须进行科学地设计，才能保证安全可靠地运行。低压配电网络的线路布局比较零散、交叉，导致施工费用增加，施工难度加大；另外，较长的线损也会增加，从而降低供电效率，降低电费开支。然而，目前我国城镇低压配电变压器普遍使用小容量的产品，其容量往往不够，从而引起电网电压的不稳，从而影响供电品质。

2. 电网供电性能问题

城市低压配电网络面临过负荷、短路等故障，缺乏有效的防护手段，造成设备损伤、断电等事故频发，对用户造成不利影响。另外，由于城市低压配电网络中的一些设施由于长期地使用而出现了老化、损耗等问题，从而影响了供电的可靠性和可维护性。若换流站所用的开关箱有老化现象，则会造成开关动作不正确，触头接触不良。

3. 低压配电网设备性能问题

城市低压配电装置是保障电网安全稳定运行的重要环节，但目前市面上仍有部分产品质量不合格，投入到配电系统中，造成其故障频发，影响用户电能质量。与此同时，在城市低压配电系统中，配电箱需要定期检修、清洁和防锈处理，若不及时处理，极易出现故障。

4. 低压配电网自动化水平问题

随着科技水平的提升，我国城镇低压配电网络将逐渐向智能化、自动化方向发展，而目前我国城市低压配电网存在着较大的不稳定性，特别是在升级之后，存在着兼容性问题。另外，为了提升电力供应的效率与品质，必须具备较强的操作与监控能力。但是从实践来看，该系统的功能还不够完善，有待于进一步的完善。

四、城市低压配电网工程的建设与改造措施

配电网的发展是一个复杂的系统工程，它是一个复杂的系统工程。通过分析各影响因素对电网的作用大小，选取与之相适应的设备及零部件，使其具有较高的工作效率与安全性。在进行规划时，应从全局与实际需求出发，选取最适宜于城镇

低压配电网络建设的设备。

1. 对配电网规划工作进行合理的调查和研究

配电网的构建与改造是一项十分繁琐的工作，它牵涉到了用电的方方面面，要对关键问题做出重大突破，转变用电的坏习惯，通常，要根据规划的要点，制定详尽的施工计划，根据居民与企业线路的负荷发展，对配电网进行分区改造，适当增加配电网的变置点，减少线路负荷，强化线路间的联系，确保供电的可靠与稳定。

2. 制定合理的配网自动化方案

配网自动化是一个复杂的系统，所以地方政府在实施配网自动化的过程中，一定要制订出一套科学、高效的配网自动化计划。首先，要主动借鉴国外的先进模式，取长补短，为自己所用，并且要根据本地的具体情况，开展调查研究，根据不同的运营环境，制订出不同的供电模式，根据不同的经济状况，配备合适的配电设施等，这样才能使方案与区域相适应。这是为了防止盲目建设造成浪费。

3. 选择合适的配网设施

由于低压配电网络应用范围广，设备运行的环境也比较苛刻，所以在选用设备时必须慎重。首先，要根据本地配电网的具体需求，选用型号小、免维护、高可靠的配电装置。真空开关要起到主体作用，实现长时间的免维修，二次保护和控制设备要具有抗电磁干扰、耐高低温等性能，还需要有一个远程通信接口。其次，配电系统自动化水平的水平，主要取决于一次开关设备和二次保护装置是否合作良好，要通过远程控制来实现故障的自动隔离，恢复电力供应。此外，对远程通信的要求也要进一步提高，RTU必须具有分布式和单点的特性。另外，配网自动化系统的运行平台还应具备兼容性，确保负荷控制，远程抄表，数据统计，无功优化理论计算等功能能够正常运转。同时，要有步骤地推动配电网的线缆化，以增强韧性为前提，改善城市环境。在选用这类设备时，既要立足国产，又要着眼于进口，才能达到高质量的同时，获得最佳的经济效益。

4. 接线改造要求

在对低压配电网络进行改造的过程中，要简化接线形式，提高其安全和可靠度，把改造的重心放在提高电压质量和减少损耗上。为了在发生意外情况下可以进行切换操作，与电压线路相连的设备应该安装并联开关。而在断面的选择上，要充分考虑开发需要。对公共配变，需要设置无功功率补偿设备。公用变台区，需要安装低压综合配电箱，并在配电箱中设置远程抄表装置、关口计量表、低压断路器和无功补偿等设备，具有对低压出线控制进行控制，对电网线损进行分析，对无功进行补偿。

5. 要按步分批进行改造

改革要着眼于全局，因地制宜，实现不同区域的分期改造。对需求较大但本地配网确实满足不了需要的地区，应优先进行改造，对需求较小但现设设备尚在运行的地区，可以暂缓。同时，对配电网进行内部改造，也要按顺序进行。首先要对一次、二次保护的监测装置进行改造。确保在出现意外情况下，能够及时对故障进行隔离，从而达到迅速、正常地供电。这样才能保证通信、电脑等设施的正常运行，不会产生不必要的资源浪费，也不会有过多的投资。

6. 将新技术运用到配电网的建设和改造的规划中

随着信息科技的飞速发展，电力系统的自动控制技术也在飞速发展，为此，对配电系统进行了深入的研究。将其应用于配电网的改造中，可以有效地增强其工作的稳定与安全，可以降低配电系统的安全事故，提高供电部门的管理与服务水平，在配电网的建设与改造中，必须对线路进行改造，提高其对电力的快速响应能力，建立现代化、智能化的配电网管理手段，是目前配电网发展的一个重要方向。

结束语

总之，对城区中低压配电网进行合理的规划与改造，既能保证资源的安全、可靠地使用，又能提高企业的运行效率，又能满足城市中长期发展和建设规划的要求。同时，城市区域内的安全充足的电力供应，保证社会生产和生活秩序的正常运转，为国家的经济发展提供强大的能源支持。为此，在城市发展建设中，应注重并强化城区中低压配电网的改造与规划，打好基础，选择最佳线路，实现电能入户，不浪费电能，最大限度地发挥电能的效用，为国家的经济和社会发展服务。

参考文献

- [1]徐鸣洋,唐巍,蔡永翔,盛万兴,寇凌峰.基于模糊逻辑的低压配电网高比例户用光伏无功控制策略[J].电力系统自动化,2017,41(23):89-95.
- [2]张海鹏,林舜江,刘明波.考虑光伏不确定性的低压配电网分散无功补偿鲁棒优化配置[J].电网技术,2016,40(12):3880-3888.
- [3]张海鹏,林舜江,刘明波,黄晓彤.低压配电网无功补偿及效益评估系统的开发和应用[J].电力系统保护与控制,2016,44(04):129-136.
- [4]王静宜.巴彦浩特城区中低压配网改造工程方案设计与优化研究[D].华北电力大学,2015.
- [5]罗井利.龙华新区低压配电网供电能力现状分析及对策研究[D].华南理工大学,2014.
- [6]黎霞.低压配电网有源电力滤波器谐波检测与控制策略研究[D].河北工业大学,2013.