

提高配电网供电可靠性策略研究

李先莹 马岩 程旭

国网保定供电公司

摘要：配电网供电可靠性是指当电网正常运行或遇到突发事件时，电网能够持续、稳定地向用户提供满足其需要的电能的能力。随着我国经济的发展和人民生活水平的提高，配电网的供电可靠性问题日益突出。提高配电系统的供电稳定性，可以减少停电时间，减少系统失效率，保证用户日常生产生活用电。

关键词：配电网；供电；可靠性

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.11.107

一、配电网供电的可靠性

配电网的供电可靠性是指我国供电企业在一定时期内向用户提供稳定供电的能力。随着社会经济的持续发展，对电力系统性能的要求也越来越高，如何提高电网的可靠性是目前电力企业面临的一个重要课题。在我国，对保险公司的可靠性评价一般采用充足性和安全性两个主要指标。其中，充足性是指该地区电网向用户提供稳定的电能，安全性是指配网设备和工作人员的安全运行。配电网供电可靠性不仅是一项重要的经济指标，同时也是衡量配电网管理水平与服务水平的重要指标。因此，对电力企业而言，只有不断提高供电可靠性，才能提高自身的市场竞争力，才能使整个电力系统为广大人民群众服务。作为国民经济支柱产业之一的电力行业，如何采取精细化管理策略，提高配电网的供电稳定性显得尤为重要。

配电网的供电稳定性是一个不容忽视的问题。在电力行业中，只有保证配电网的安全可靠运行，才能确保整个电网的安全、稳定运行。在我国，电力工业是国民经济的支柱产业，配电网的作用尤为重要。因此，提高配电系统的供电可靠性显得尤为重要。配电网的稳定供电直接关系到人们的日常生活，也直接影响着我国经济的发展。在现实生活中，如果配电网出现故障，往往会带来巨大的经济损失。这是衡量电力工业能否持续供电的一个重要指标。一旦发生停电事故，轻则损失惨重，重则危及人身安全。实际上，我国大停电事故的发生，很大程度上是由配电网的不稳定引起的。随着社会经济的发展，科技的进步，人们对电力的需求量不断增加，配电线路的安全稳定运行，是目前电力企业最关心的课题之一。在当前形势下，保障供电稳定、降低大停电事故发生已成为电力工业面临的重要课题。因此，加强配电网的建设，是提高人民生活水平和生活水平、保障供电安全的必然要求。改革开放以来，我国配电网发展相对滞后，不能满足广大人民群众生产生活需求的

多样化需求。因此，有必要对影响配电网及供电稳定的因素进行深入研究，以进一步加大改造力度。为满足日益增长的电力需求，采取一系列行之有效的措施来提高配电网的供电稳定性具有重要的现实意义。

二、影响配电网供电可靠性的因素

（一）自然因素

由于电网自身的特殊性，电网均设在室外。自然条件下，如雨、雷、雪、台风等自然灾害，会使设备发生各种故障，如电缆老化、断线、设备脱扣等。这给供电公司造成了巨大的经济损失，甚至危及人身安全。虽然人类在大自然中处于相对低级的位置，但是我们却能够预先预测自然灾害。虽然我们无法完全避免自然灾害，但是我们可以预先做好准备，把损失降到最低。一旦发生自然灾害，轻则大范围停电，重则人身伤亡，严重时会影响社会的正常运行与生产。这样，当发生自然灾害时，电力检修人员就能及时地对该地区的供电设备进行抢修，将损失降到最低。

（二）设备因素

我国地域辽阔，地域广阔，配电网分布范围较广。由于城市配电网建设时间较长，一些供电设备已出现老化、老化的情况。但是，由于人员短缺，还没有来得及更换这些设备。现阶段，随着我国经济的快速发展，人们对用电的需求不断增加，给供电公司带来了很大的压力。由于部分供电设备陈旧，其供电能力已无法满足日益增长的用电需求。为使供电设备能更好地适应新时期电网的发展需求，需要做好相关工作，确保供电设备的正常运转，提高供电质量与效率，为人民群众提供更加优质的服务。当供电装置的供电容量达不到现有供电要求时，即使是很小的误差，都有可能对供电设备的损坏，从而影响供电可靠性。

（三）管理不够科学合理

在供电可靠性方面，存在着一个值得注意的问题，那就是管理层的不合理。其原因主要有：管理体制不健

全、管理方式比较落后、从业人员整体素质不高。另一方面，电网本身也存在着设备老化、故障等缺陷。这些因素均涉及配网供电问题，直接增加了故障发生的可能性，对配网供电的稳定也有一定的负面影响。另一方面，由于电力资源配置不当，导致电网调度和生产不能正常开展，影响电网的总体利用率。与此同时，在电力系统中，自动化水平还不高。目前，我国大部分监控与监控工作均由相关专业人员完成，反映出人工干预程度较高、自动化程度较低等问题。由于配电网本身存在的不足与缺陷，在出现故障时无法进行及时的检测与处理，严重影响了供电企业的生产效率。因此，在配电网运行过程中，不仅会增加故障处理时间，还会影响配电网的供电可靠性。

三、提高配电网供电可靠性的有效措施

（一）科学完成配电网接线

配电网是一个复杂而系统的工程，其技术规范亟待提高，如如何使配电网的接线更加合理。这就需要配网技术人员根据所处区域的实际线路分布情况，精心制订科学的配网方案，保证配网的合理衔接。电力网中常用的接线方式有两种，一种是带备用电源的多电源接线，另一种是不带备用电源的单电源接线。备份少用原则是指在供电负荷发生急剧增减变化时，对原设计中所选择的电源数目作适当的调整。在这种情况下，备用的多电源连接模式又被称为树状连接，它通常是把配电网的主干线分成两三段，保证每段都有合适的切换开关。这样的树状结构既能保证供电的可靠性，又便于维护和管理。在树状配电网系统中，为避免因维护故障而造成大范围停电，可将线路分段设置在主要支路上。如果采用单相接地故障选线的方法，就能解决这一问题。备份多电源接线一般可再细分为环网，双回路，双端或多端等。由于支路的运行状态与运行条件不同，因此可实现双向切换，即不需任何负荷转移就能改变各支路的功率流向，实现配电网的正常运行。当供电线路发生故障时，可将联络开关断开，使用电用户可从其他方向供电，将停电给用户带来的不利影响降到最低。同时，由于负荷中心距馈线有一段距离，故也可降低变压器的容量。这种特性使电力用户可以通过两种或多种电源接口供电，因此它具有很高的灵活性。此外，还需要对配电网的供电范围进行界定，若配电网线路分布不均匀，线路长度较长，则有可能出现无法避免的故障。在配电网设计阶段，合理地选取供电区域，可有效地提高配电网系统的安全和稳定性能。在此背景下，合理选取供电半径显得尤为重要，它直接关系到配电网的供电稳定性。

在实际应用中，往往需要根据具体的要求，选择合适的供电方式和方式，并加以优化处理。实验结果表明，该供电方式较为稳定、可靠。但目前该技术还不够成熟，操作方式比较复杂，需要操作较多，需要投入较多的资金。

对于架空网架，可采用多段供电方式，将线路开关布置在支线线路上，利用过流跳闸保护 FB开关。当配电系统出现故障时，备用线路可以作为主干线连接到配电变压器。对于某些特殊用户，如有架空干线供电，建议在接电部位加装 YSW开关，然后再与电源相连。在电缆网架设计中，应尽可能采用“手拖手式”供电环网形式，并保证环网连接位置在线路末端，以降低负荷辐射对电网的不利影响。配电变压器和高压开关站间距不宜过大，否则会引起低压侧电压过高，对设备造成损害。与之相连接的电力线路，应尽量避免从同一主变引出，以保证在转电之后，不会对输电线路造成过大的负荷。此外，在某些特殊条件下，还可以采用“手拖式”配电运行方式。如果是专用变压器，则应尽量用熔断器与电源相连。

（二）科学选用配电网技术设备

要想快速、顺利地地完成一项工程，必须依靠强有力的技术支撑。配电网是电力系统的重要组成部分，它直接关系到电网建设的质量和安全性。在配电网可靠性逐步提高的同时，对先进技术与设备的需求也越来越迫切，同时也需要新型基础设施的建设，以提升其稳定性与信息化程度，进而提升其运行效率。合理地运用配电自动化系统，能够有效地实现配电线路的远程控制和信息共享，为电网的正常运行提供可靠的保证。其中，先进的设备可以实时监测配电网的运行状态，及时发现可能发生和发生的突发事件，以便更好地把握配电网的动态变化，尽量减少出错的可能，提高配电网的运行效率，保证配电网的稳定运行。目前，随着电力市场化进程的加快，电网规模越来越大，配电网的数量也越来越多。为降低大停电事故对社会经济运行造成的不利影响，保障电网的稳定有序运行是当务之急。带电操作是保证配电系统稳定性和可靠性的一种更先进、更有效的技术手段。在带电作业过程中，需要不断地对线路旁边的高电压电路设备进行操作，从而进一步提高了线路的稳定性和安全性。为保证电网安全稳定运行，还需借助其他技术手段。与其他配电工程相比，带电作业在实施难度上属于中等偏下，但仍有其优点，仍是主流。带电操作有很多优点。比如，这种设备的实际运行时间不受限制，技术指标也比较宽松，所以可以随时和电力

部门的员工联系和操作。因此，以此方法为主要手段，对配电线路的运行状况进行实时监测与管理。为减少停电次数，还可定期做好配电网设备的维护与检修工作。

（三）优化设计自动监测系统

在对供电方式进行调整前，首先要对配电网线路的实际负荷情况进行分析。由于配电网自身的特殊性，使其本身受外部因素的影响，从而给整个电网的运行带来很大的困难。因此，要准确掌握配电网的实际运行状态，就必须准确采集、复核配网数据信息，优化自动监测系统设计，保证配电网与系统的有效融合。通过对原监控系统的改造，使系统的操作更加准确。在实践中，电力企业与技术专家可从自动化监控系统与配电网相结合的角度，保证二者之间建立有效的线路负载反馈数据链接，并精心设计控制系统。此外，在安装自动监测系统时，技术人员还需要对配电网的实际负荷数据进行分段记录，然后由电力公司根据数据信息反馈，有针对性地选择所需要的电力设备。从自动监控系统优化设计的角度，重点研究配电网自动化控制、馈线自动化控制等关键环节，快速、准确地定位系统故障，避免故障进一步恶化，减少故障造成的损失，具有重要意义。

（四）加强配电网停电管理

在实施电网停电管理时，应根据具体停电用户数量采取相应的预算管理策略。在此阶段，既要考虑配电网的建设与维护，也要考虑电网的转供、停电施工及自动化与运维管理等问题。另外，还要对每年停电数所占的比例以及各专业停电时的户数预控目标进行明确，并且在制定了这些预控目标之后，还要对这些预控目标进行细化分解，以保证各专业、各线路能够得到落实。

在成本源头管理方面，按照“先计算后上报”、“先计算后停”的原则，依据预先确定的控制目标及停电期间的户数消耗情况，制定月度停电计划，确定用户最大耗电量上限。重点监测影响电网安全稳定运行的重要负荷和关键线路，建立实时监控和预警体系，确保在用电高峰期不发生拉闸限电。严格实施刚性管理措施，采用动态跟踪、超限预警等多种方式，每周收集停电期间户数数据及结余情况，加强对停电计划执行过程的预警与监控。

通过对供电调度中心业务流程管理、配调数据的分析，提出了一种基于流程管理的供电可靠性流程管理策略。针对传统配电网停电计划编制方法的不足，提出了一种以故障后恢复时间最短为目标，对影响停电时间的因素进行分析与处理的方法。以保证停电计划的合理性为目标，在总结电网拓扑关系的基础上，合理验证生产

计划中的停电范围，计算并仿真停电时的人数。通过历史停电记录及现场调研统计，找出影响停电的原因，并提出相应的改进措施。为解决配电网线路频繁跳闸、台区重复停电等问题，必须严格按照“站-线-变-户”网络拓扑结构，加强检查工作。

（五）利用先进电子设备提高供电可靠性

现代配电网自动化建设需要将大量高端电子设备接入电网，为保障供电可靠性创造良好的技术环境。

（1）在应用固态断路器时，可对双回路供电线路进行有效控制，并提供主线路间切换所需的安全措施，可极大降低线路切换时可能产生的安全隐患。（2）综合静态电容和功率控制器的观点，把静态电容作为新的电压源进行分类，并在配电网支持下进行互联。该方法有利于科学合理地调节配网电源容量，使其具有较大的灵活性，同时也能提高配电网的容量；从另一个角度讲，减少了配电网发生短路故障的概率。（3）在采用动态电压时，为保证配电网稳定可靠运行，电力企业及技术人员需对其关键部件进行优化设计，以保证配电网在运行过程中的高可靠性与稳定性。

结语

提高配电网的供电稳定性，事关国民经济、民生、可持续发展。近几年来，我国电力工业取得了令人瞩目的成就，但仍面临诸多挑战。在今后的发展道路上，电力行业从业人员要对新技术、新设备、新经营模式保持持续关注，并加强与国际社会的交流与合作，共同推动电力工业的可持续发展。通过分析影响配电网可靠性的各种因素，提出了一些切实可行的对策，希望能对我国配电网的建设起到一定的借鉴作用。相信在全社会的共同努力下，配电网的供电可靠性会不断提高，为我国经济社会的发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 李蒸蒸. 配电网自动化技术对配电网供电可靠性的影响[J]. 电工技术, 2020, (18): 93-94+99.
- [2] 梁浩华. 城市配电网供电可靠性管理措施探讨[J]. 工程技术研究, 2020, 5(17): 182-183.
- [3] 刘海英. 配电网供电可靠性影响因素探析[J]. 火炮科技与市场, 2020, (03): 28.
- [4] 房毅, 王建宾. 配电网供电可靠性存在问题及优化措施[J]. 农电管理, 2020, (08): 15-16.
- [5] 林加生. 提高配电网电压质量及供电可靠性的策略分析[J]. 新型工业化, 2020, 10(07): 40-41+44.