

配网工程设计在配网工程建设与改造中的实践

潘晓钦

广东凯源电力勘测设计有限公司, 广东 佛山 528000

DOI:10.61369/EPTSM.2026050022

摘 要： 配网工程设计涵盖线路布设、勘测定位、设备选型等内容，是保障配网工程建设与改造质量的基础。当前配网工程存在可靠性不足、设备老化等问题，制约供电质量提升。在工程建设中，设计通过前期负荷预测、现状摸底与方案优化，确保布局合理、设备选型科学；在工程改造中，设计聚焦老旧设备更替、网架结构优化与智能化升级，推动系统性能提升。系统化的设计实践有助于增强配网运行的安全性与可靠性。

关 键 词： 配网工程设计；配网工程建设；改造实践

Practice of Distribution Network Engineering Design in the Construction and Renovation of Distribution Network Projects

Pan Xiaojin

Guangdong Kaiyuan Power Survey and Design Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528000

Abstract： Distribution network engineering design encompasses aspects such as line layout, survey and positioning, and equipment selection, serving as the foundation for ensuring the quality of distribution network project construction and renovation. Currently, distribution network projects face issues such as insufficient reliability and aging equipment, which constrain improvements in power supply quality. During project construction, design ensures rational layout and scientific equipment selection through preliminary load forecasting, status assessment, and scheme optimization. In project renovation, design focuses on replacing outdated equipment, optimizing network structure, and upgrading to intelligent systems, thereby enhancing overall system performance. Systematic design practices contribute to enhancing the safety and reliability of distribution network operations.

Keywords： distribution network engineering design; distribution network project construction; renovation practice

引言

配网工程设计是配网工程建设与改造的基础，质量关乎电力系统运行安全与供电可靠性。经济社会快速发展，用电需求持续增长，配网建设与改造任务日益繁重。部分工程存在可靠性不足、设备老化等问题，制约供电质量提升。科学开展配网工程设计，可在建设阶段优化布局与选型，在改造阶段精准施策，推动设备更新、网架优化与智能化提升。系统性设计实践对保障配网工程整体效能具有重要意义。

一、配网工程设计基本内容阐释

配电网工程设计工作主要围绕改造与建设两大方向展开，其核心在于合理规划配电网络的布设走向，精确实施线路勘测定位，科学确定导线截面规格、供电装置容量以及配套的配电设施，并对老旧线路进行优化升级。

在推进设计任务的过程中，需要将这些关键内容系统整合，编制形成配电网改造建设项目的初步设计方案，随后报送供电局相关部门接受初步审查。待初步方案获得一致认可后，再结合配网工程改造与建设现场的实际状况，对设计图纸与预算进行系统化修订，最终争取政府部门的认证与盖章。整个设计环节需统筹

兼顾技术可行性、经济合理性以及施工安全性，确保每一项决策都贴合实际需求，从而为后续工程建设奠定坚实基础^[1]。

二、配网工程建设与改造中存在的问题

（一）配网工程可靠性不高

配网工程在实际运行中暴露出诸多可靠性方面的不足，这些问题往往在建设阶段便已埋下隐患。

从工程设计来看，部分项目在规划环节存在偏差，虽然常采用将线路敷设于地下的方式，施工过程看似简洁，却缺少对整体布局的通盘考虑，既未在路面设置清晰的位置标识，也未在关键

区段布设必要的隔离设施,使得线路暴露于外部环境中,难以有效抵御人为活动或自然因素的干扰。

在架设方式的选择上,为便于施工开展,不少线路采用架空方式布设,这类结构在遭遇暴风、大雪等极端天气时容易受到外力冲击而发生损坏,不仅影响供电的持续性,更可能对周边行人安全及建筑设施构成威胁。

工程实施过程中还普遍存在对城市地下管线资料掌握不全的情况,由于无法准确掌握施工区域内的既有管线分布,挖掘作业时稍有不慎便可能将运行中的线路挖断,这一方面给现场作业人员带来安全风险,另一方面也干扰了城市供电系统的稳定运转。

（二）配电设备老化

配电设备若未能及时开展维护与更新工作,经过长期运行后便会显现出不同程度的陈旧迹象与性能衰减。设备进入老化阶段之后,其运转过程中的各项性能指标将受到明显影响,既难以达成预期的使用成效,也会使电能传输质量有所下降,甚至可能因隐性缺陷积累而引发运行故障。与设备配套的系统同样需要适时升级,以此保障整体运转状态维持良好水平,否则老旧装置之间容易出现配合失调,进一步加剧供电环节的不稳定因素。

在实际工作当中,部分人员对于系统更新缺乏足够重视,未能及时完成升级改造任务,致使设备的工作质量与运行效率受到连带拖累。出现这一情况的原因在于,设备更换往往需要投入较多资源,包括资金成本、施工周期以及技术力量等方面,不少供电单位受制于资源调配的难度,仍然沿用传统或已老化的配电设施。长此以往,供电质量便难以获得实质性提升,一些区域甚至因设备性能不足而频繁出现电压波动或供电中断的问题。老旧设备在运行过程中还容易引发额外的能耗损失,无形中增加了运营负担,也不利于节能减排目标的实现。要想从根本上改善供电水平,就必须正视设备老化这一现实问题,在资源投入与更新规划之间找到平衡点,确保关键设施能够按照合理周期进行更换或升级,为配电网的稳定运行提供坚实的硬件支撑^[2]。

三、配网工程设计在配网工程建设中的实践

（一）前期规划

配网工程设计在配网工程建设中的具体落实,前期规划环节占据基础性地位。

准确的负荷预测构成配网工程建设的根基,对于工程整体的合理性与有效性具有关键影响。开展负荷预测工作时,需要深入研判区域内的经济发展走向,经济快速增长往往带动电力需求显著上升,不同产业对电力的需求特征各有差异,产业结构调整因而成为不容忽视的要素。居民生活水平提升与用电习惯变化,也会引发生活用电需求的波动。借助时间序列法、回归分析法等科学预测手段,综合考量多方面因素,方能精准把握未来数年的电力负荷增长态势,为配网规模与容量规划提供扎实依据。在预测过程中,还需结合区域发展规划、重大项目布局以及政策导向等宏观因素,使预测结果更具前瞻性与适应性,避免因预测偏差导致配网容量不足或资源浪费。

对现有配网进行全面摸底同样不可或缺,需要细致掌握配网的结构布局、设备运行状态以及实际供电能力,深入剖析其中存在的短板与薄弱之处。线路老化、负荷过载、供电半径过长等问题,不仅影响供电质量,更可能潜藏安全风险。通过实地勘察、数据采集与运行分析相结合的方式,能够准确识别配网系统中亟待改善的关键环节。上述评估结果能够为新配网工程的设计提供重要参照,使改进与优化方向更加明确,有效提升工程建设的针对性与实效性^[3]。

此外,前期规划阶段还需充分考虑施工条件、环境约束以及后期运维的便利性,将技术可行性与经济合理性统筹兼顾,确保设计方案不仅满足当前用电需求,也为未来配网扩展与升级预留充足空间。

（二）方案设计

在配网工程方案设计阶段,依据负荷分布与电源点位置来选定适宜的网络结构成为一项重要工作。各类网络结构均有其适用条件,放射式结构形式简洁,适合供电可靠性要求不高的区域。环网式结构因具备较高的供电可靠性,在现代配网建设中应用广泛,某段线路出现故障时可通过切换操作实现不间断供电。链式结构则在特定情形下发挥其特有作用。

设计过程中需结合区域实际状况,合理规划线路走向与节点布置,保证网络布局科学合理,既满足电力传输需求,也便于后续运行维护。导线型号与规格的选择同样关键,应当依据负荷大小与运行要求加以确定。线路敷设方式的取舍则需综合多种因素,架空线路成本较低、施工方便,能够快速实现电力输送,但占用空间较大,易受大风、雷击等自然因素影响。电缆线路外观整洁、安全性高,受外界干扰较小,但建设成本相对较高。只有根据具体的地理环境、经济条件与实际需求进行全面权衡,方能做出最为适宜的选择^[4]。

（三）设备选型

在配网工程中,变压器的挑选需要围绕负荷容量与负荷性质展开精确选择。不同用电场景和负荷特点会对变压器容量及性能提出各有侧重的需求,确定变压器型号时,损耗参数是重点考量的因素,选用低损耗类型的产品能够明显减少长期运行产生的费用。过载能力决定了变压器在用电高峰或突发状况下的应对水平,而短路阻抗则直接影响变压器遭遇短路故障时的耐受强度与保护配合效果。将这几项参数统筹权衡,才可确保变压器高效平稳地运行,为配电网提供可靠的电压转换与电能分配。

开关设备的挑选包含断路器、隔离开关、负荷开关等几类,每一类在配电网中均担负着独特且关键的角色。断路器必须具备稳定可靠的分合闸功能,在发生短路等故障时能够瞬时切断电路,其强大的短路开断能力是保障配电网安全运行的重要支撑。隔离开关主要用于实现电源侧的明显断开点,为后续检修和维护操作创造安全环境,因此对绝缘性能的要求较高。负荷开关则负责在常规状态下完成负荷电流的接通与分断。各类开关设备只有都保持优良的性能指标,并彼此协调配合,才能共同支撑起配电网的安全稳定运行。

在选型过程中,设备之间的级联匹配特性同样不可忽视,需

保障各级保护装置在面对不同故障电流水平时能够依照设定顺序依次动作，从而防止保护范围扩大或越级跳闸等现象发生。对于湿度较大、温差变化显著或存在腐蚀性气体等安装条件较为特殊的区域，设备外壳的防护等级、材料的耐候性能以及防腐处理措施也必须加以充分考量。只有将这些环境因素与电气性能要求统筹兼顾，才能使所选设备既满足运行需求，又契合现场实际情况，从而在整体上提升配网供电的可靠性与经济性^[5]。

四、配网工程设计在配网工程改造中的实践

（一）老旧设备改造

在配网工程建设中，老旧设备改造是一项具有关键作用的工作内容。服役年限较长、运行性能逐渐下滑的老旧设备，常常构成系统中潜藏的隐患。对这类设备进行审视时，需要从多个方面加以考量，设备的老化状况直接反映出其当前的健康水平，以往的故障记录能够体现运行的稳定程度，而维修成本则关系到改造措施是否具备经济上的合理性。评估过程需结合设备档案资料、日常巡检记录以及运行监测数据，将各项信息汇总比对，才能形成较为客观的判断依据。

依据评估结果，可以有侧重地制定改造方案。对于老化程度严重、继续使用风险较高的设备，采取整机替换的方式较为适宜，此举能够从源头上消除隐患。对于尚存一定使用价值、性能尚有保留空间的设备，选择针对性修复与性能升级则更具成本优势，例如更换绝缘部件可以有效提升设备的绝缘性能，优化控制系统能够增强设备的操控能力，从而保障设备持续稳定运行。在具体实施过程中，还需统筹考虑施工条件、停电安排以及人员配置等因素，避免改造工作对正常供电造成过大冲击。通过科学评估与精准施策，老旧设备改造能够显著提升配网运行的安全水平与可靠程度，也为后续设备管理积累宝贵经验，形成良性循环。

（二）网架结构优化

网架结构优化是提升配网性能的关键所在。通过深入分析现有网架的运行数据与故障情况，能够精准锁定其中存在的不合理之处。联络开关设置不当会限制电力调配的灵活性，线路分段不科学则会扩大故障停电的影响范围。

针对这些问题，可精心设计优化方案，增加联络开关相当于

为电网构筑灵活调配的关键节点，显著提高网络转供能力，保障电力供应稳定，使负荷在紧急情况下能够迅速转移至其他线路，避免长时间停电。合理调整线路分段好比为供电区域划定清晰界限，在发生故障时可以快速锁定并缩小停电范围，最大限度减少对用户的影响，同时也有助于日常运维人员快速定位问题所在，提升检修效率。通过上述优化举措，配网结构更加合理，运行方式更为灵活，供电可靠性得到实质性增强。

（三）智能化升级改造

智能化升级改造代表了现代配网发展的前进方向。引入配电自动化系统能够推动配网管理实现质的跨越，使设备状态实时监测与远程操控成为可能。

智能电表承担着精准计量用电数据的职责，故障指示器可以迅速锁定故障所处位置，开关智能终端则负责灵活调节电力输送，这些装置彼此配合、协同运转，显著增强了运行管理与故障处置的整体能力。可靠的通信网络为整个系统的高效运转提供了基础支撑，光纤通信具备稳定高速的传输优势，无线通信展现出灵活便捷的部署特点，两类通信方式互为补充，无论面对何种环境或地点，都能保障数据及时准确地传递，为配网智能化管理扫清信息交互层面的阻碍。

通过上述智能化手段的深度融合，配网在运行状态感知、异常响应速度、资源调度效率等方面均得到明显提升，逐步形成更加自主、协调、高效的运行模式，也为后续更高级别的智能应用奠定了坚实基础。

五、结束语

配网工程设计贯穿工程建设与改造全过程，是提升配网运行水平的关键所在。通过科学的前期规划、合理的方案设计与精准的设备选型，能够从源头上保障建设质量，满足不断增长的用电需求。在改造实践中，聚焦老旧设备更新、网架结构优化与智能化升级，可有效解决可靠性不足、设备老化等突出问题，推动配网实现安全、稳定、高效运行。系统性开展配网工程设计工作，有助于提升供电服务质量，为配网高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 姜安兵. 配网工程设计在配网工程建设与改造中的实践 [J]. 时代农机, 2020, 47(2): 97-98.
- [2] 王梓辰, 周敬淳. 配网工程建设与改造中配网工程设计实践分析 [J]. 电力设备管理, 2023(20): 153-155.
- [3] 林妙凤. 配网工程设计在配网工程建设与改造中的实践 [J]. 光源与照明, 2022(12): 192-194.
- [4] 姜王杰. 配网工程设计在配网工程建设与改造中的实践 [J]. 数码设计 (下), 2021, 10(1): 83.
- [5] 王昊. 配网工程设计在配网工程建设与改造中的应用 [J]. 水电科技, 2022, 5(7).