

浅谈城市建筑低压电网电力设计与施工

杜学治

河北建工集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着社会的发展,工业发展与人们的日常生活越来越离不开电力资源。低压电网作为电力系统中不可或缺的组成部分之一,对电力系统在电力输送方面有着重要的作用。因此,低压电网的设计及施工需要经过严格的规划,以保证电力系统的正常运行。如何对低压电网进行设计与施工,以及需要注意哪些方面,就是此文要进行探讨的问题。

[关键词]低压电网;电力设计;电网施工

DOI: 10.33142/aem.v6i4.11579

中图分类号: U665

文献标识码: A

Brief Discussion on the Design and Construction of Low Voltage Power Grid in Urban Buildings

DU Xuezhi

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the development of society, industrial development and people's daily lives are increasingly inseparable from electricity resources. As an indispensable component of the power system, the low-voltage power grid plays an important role in power transmission. Therefore, the design and construction of low-voltage power grids require strict planning to ensure the normal operation of the power system. How to design and construct low-voltage power grids and what aspects to pay attention to are the issues that this article aims to explore.

Keywords: low voltage power grid; power design; power grid construction

引言

低压电网电力设计与施工作为电力系统建设中的关键环节,直接关系到电能的有效传输、供电的可靠性以及电力系统整体运行的高效性。在如今不断发展的社会背景下,对电力资源的需求不断增长,低压电网作为基础配电系统,其设计与施工显得尤为重要。本文将浅谈低压电网电力设计与施工,深入剖析其中的关键要素、挑战与解决方案,以期对电力系统的可持续发展提供有益的思考与指导。通过对设计与施工阶段的综合探讨,将有助于提高低压电网的设计质量、施工效率,进而推动电力系统向更加安全、稳定和智能化的未来迈进。

1 低压电网电力设计与施工的重要性

低压电网电力设计与施工在现代电力系统中具有重要性,直接关系到居民和企业的正常用电,是电力系统中不可或缺的关键环节。低压电网作为电力供应的末端网络,其设计与施工质量直接影响着电力供应的稳定性、可靠性以及电能利用的效率。一个良好设计和高效施工的低压电网能够保障用户的用电需求,提升供电质量,同时也为电力系统的整体性能和稳定运行做出了重要贡献。低压电网的设计与施工的重要性体现在多个方面。首先,良好的设计能够合理规划电力配送路径,确保电能传输的高效、迅速,降低线路损耗,提高电能利用率。其次,适当的施工手段和管理能够确保电网设备的稳定性和可靠性,降低设备故障率,减少维修成本,延长设备寿命。此外,合理的

电力设计还可以为电力系统未来的升级和改造提供良好的基础,满足不断增长的用电需求和新能源接入的要求。在当今社会,低压电网承担着更多元化的用电负荷,包括家庭用电、商业用电等,因此其设计与施工需要更加注重用户需求和灵活性。通过科学的电力设计,可以更好地满足用户的用电需求,提升用户体验,同时也为电力系统的智能化和可持续发展打下坚实基础。

2 低压电网电力的现状

2.1 电网设计不合理

低压电网电力的现状在一定程度上反映了设计与实际运行之间的差距,其中一个显著问题是电网设计的不合理性。在许多地区,低压电网的设计可能未能充分考虑到负荷分布、用电需求和未来发展等因素,导致电网存在一系列不合理的设计问题。首先,电网设计不合理可能表现为线路走向的不科学,未能充分考虑到周边建筑结构和用电需求的分布。这可能导致一些区域的电能传输效率较低,线路损耗增加,影响供电质量^[1]。其次,负荷分布不均匀也是设计不合理的体现。在某些情况下,由于对用户需求的不准确估计或未来用电负荷变化的不足考虑,导致一些区域负荷过大,而另一些区域则相对较轻,使得电能分配不均匀。此外,可能存在配电变压器设置不当的情况。如果变压器容量与负荷需求不匹配,可能导致某些区域电能供应紧张,而其他区域却存在过剩的情况,从而降低了整个电网的效能。

2.2 配电网的过电压

配电网的过电压问题通常源于多种原因,包括负荷变化、突发事件、电力设备故障等。一方面,负荷变化可能导致电网中的电压波动。当负荷突然减小时,电压可能升高,而负荷急剧增加时,电压则可能下降。这种负荷变化引起的过电压问题可能对用户设备产生潜在的威胁,特别是对一些电子设备和灵敏设备而言。另一方面,突发事件如雷击、设备故障等也可能导致电网产生瞬时的过电压。雷击是常见的引起电网过电压的原因之一,雷电能够在瞬间产生大量电荷,使得电网电压剧增。设备故障,例如变压器的故障,同样可能导致电网中的电压异常升高。过电压问题对电网设备的稳定运行和用户设备的安全使用构成了一定威胁。设备长时间在高电压环境下运行可能导致设备寿命缩短,甚至损坏设备。对用户而言,过电压可能引发设备故障、数据丢失等问题,降低电网的可靠性和用户体验。

2.3 设备维护管理有待提高

首先,一些地区可能缺乏科学合理的设备维护计划。定期的设备检测和维护是确保设备长时间稳定运行的基础,但一些地区未能建立完善的维护计划,导致设备的预防性维护不足,增加了设备潜在故障的风险。这种状况可能导致设备寿命减短、运行效率下降,最终影响到电力系统的整体性能。其次,对于设备故障的应急处理存在不足之处。在设备发生故障时,迅速、有效地应对至关重要,以减少故障对电网运行的不利影响。然而,一些地区可能缺乏完善的设备故障诊断和紧急维修机制,这可能导致故障处理时间延长,进而增加了电网停电事件的风险。此外,设备维护人员的培训水平也是设备维护管理亟待提高的方面。电力设备技术不断发展,设备维护人员需要不断更新知识和技能以适应新的设备和技术。一些地区可能存在设备维护人员培训不足、技术更新不及时的问题,这对于设备的有效维护和故障排除构成了一定制约。

3 低压电网电力设计的主要内容

3.1 低压配电线路路径的选择

在低压电网电力设计中,低压配电线路路径选择是设计过程中至关重要的一环。选择合适的配电线路路径直接关系到电能的传输效率、电网的可靠性以及整体电力系统的性能。为了更清晰地展现相关信息,以下是一个简化的表格,可辅助说明在低压电网电力设计中的线路路径选择过程。

这个表格以简明的方式呈现了在低压电网电力设计中,选择低压配电线路路径时需要综合考虑的关键因素。通过对这些因素的全面考虑,设计者能够制定科学合理的线路路径方案,为低压电网的可靠运行提供坚实保障。这种系统化的设计理念有助于提高电力系统的可靠性和稳定性,为未来的电力系统发展打下坚实基础。

表 1 低压电网电力设计中的线路路径选择过程说明

考虑因素	具体内容
负荷分布	详细分析各区域的用户用电需求和负荷分布
	制定合理的线路路径,确保电能覆盖全区,避免负荷不均匀的问题
地理环境	考虑地形的起伏、交通状况和建筑物分布
	规划出最为合适的线路路径,以降低电缆敷设的难度 利用地图等图形工具呈现地理环境对线路路径选择的影响
安全性	避开危险区域和高风险区域,降低电缆敷设难度
	通过图表或图形形式展示不同区域的安全性等级
未来扩展需求	预留一定的线路容量和扩展余地,以适应未来社会和经济发展需求
	利用表格形式展示不同区域的扩展潜力和未来需求

3.2 导线截面的选择

低压电网电力设计中,导线截面的选择是一个至关重要的方面,直接关系到电能传输的效率和线路的性能。为了更清晰地展现相关信息,以下是一个简化的表格,可辅助说明在低压电网电力设计中的导线截面选择过程。

表 2 低压电网电力设计中的导线截面选择过程说明

考虑因素	具体内容
负荷分布	分析各区域的用电负荷,确定不同区域的负荷需求
	根据负荷分布选择合适的导线截面,以满足各区域的电能传输需求
电压损耗	考虑电流传输过程中的电阻,选择导线截面以最小化电压损耗
距离和电阻	考虑导线长度、电阻等因素,选择适当截面以降低线路电阻
环境条件	考虑线路的安装环境,选择符合环境条件的耐腐蚀、耐磨损的导线
	通过表格形式呈现不同导线截面在不同环境条件下的适用性
经济成本	综合考虑成本因素,选择满足性能需求并在经济可承受范围内的导线截面
	利用表格展示不同导线截面的价格、性能等经济因素

通过这个表格,设计者可以系统地考虑负荷分布、电压损耗、距离和电阻、环境条件以及经济成本等多个因素,帮助其选择最适合特定应用的导线截面^[2]。这种全面的考虑将有助于优化低压电网的电力设计,提高电能传输的效率,降低线路损耗,为用户提供更为可靠的电力供应。

3.3 供电方式的选择

首先,考虑电力系统的负荷特点。不同区域、不同用途的负荷特点可能有所不同,包括峰谷负荷差异、负荷稳定性等。根据这些特点,可以选择适当的供电方式,如单相供电或三相供电,以满足负荷需求并提高供电效率。其次,考虑供电方式的可靠性和稳定性。一些应用场景对电力系统的可靠性有较高的要求,如医疗设备、通信系统等。在这些场景中,可能更倾向于采用备用电源、冗余供电线

路等方式,以确保在电力中断时仍能提供稳定的供电。环境因素也是供电方式选择的考虑因素之一。不同环境可能对电力系统产生不同的影响,例如湿度、温度、海拔等。在特殊的环境条件下,需要选择适应性强、稳定可靠的供电方式,以保证电力系统的正常运行。此外,经济成本也是供电方式选择的关键考虑因素。各种供电方式的建设、运行和维护成本有所不同,需要在性能要求的基础上选择最经济的供电方式,以确保项目的经济可行性。

3.4 电杆、线路金具的选择

首先,考虑电杆的选材和结构。电杆通常由木材、钢材、混凝土等材料制成。选择电杆的材料需要考虑其机械强度、抗风荷载、耐腐蚀等性能。不同的材料具有不同的优劣势,设计者需要根据具体情况选择最适合的电杆材料,确保其能够在各种环境条件下保持结构完整性。其次,考虑电杆的结构形式和高度。电杆的结构形式包括直线形、抱杆形、H形等,而电杆的高度直接关系到线路的悬挂距离、跨越障碍物的能力等。合理选择电杆的结构形式和高度,可以优化线路的布局,提高线路的稳定性和传输效率。对于线路金具的选择,首先需要考虑其承载能力和连接稳定性。线路金具承载线路的重要组成部分,其质量和性能直接关系到线路的安全运行。合适的线路金具应具有足够的承载能力,能够稳固地连接各个电杆和导线,抵御风荷载、冰荷载等外部力量。另外,环境因素也是电杆和线路金具选择的考虑因素之一^[3]。不同地区的气候、气象条件可能对电杆和线路金具产生不同的影响。耐腐蚀、抗风雨、耐高温等性能的考虑,有助于选择适应性强的电杆和线路金具,确保其在各种自然环境下都能够稳定运行。

4 低压电网改善方法

4.1 确立正确的配电网规划、建设改造准则

要改善低压电网,确立正确的配电网规划、建设改造准则是至关重要的。配电网规划和建设的准则直接影响电力系统的可靠性、经济性和可维护性。在确立这些准则时,设计者和决策者需要考虑多方面的因素,以达到优化电力系统运行的目标。首先,规划阶段需要全面考虑电力系统服务区域的负荷特性。详细分析各区域的用户用电需求和负荷分布情况,以了解负荷的峰谷差异、负荷增长趋势等。通过这些数据,可以制定科学合理的配电网规划,确保电能能够高效、稳定地传输到各个终端用户。其次,规划过程中需要考虑未来的电力需求和技术发展趋势。随着社会的发展,电力需求可能会不断增长,新的技术和设备也会不断涌现。因此,规划准则应该具有一定的灵活性,能够适应未来的电力系统升级和扩展。在建设和改造方面,准则需要关注设备的选择和布局。选择合适的电缆、电线、变压器等设备,考虑设备的可靠性、效率和维护成本。同时,布局合理的设备位置,以便最小化线路长度、降低线路损耗,提高电力系统的整体效率。

4.2 低压配电网规划原则

首先,负荷分布的详细分析是规划原则的基础。通过深入了解服务区域内各用户的用电需求和负荷分布情况,可以科学合理地划分配电区域,避免负荷不均匀的问题。这种基于实际需求的分析有助于优化电力系统的布局,提高供电的可靠性和稳定性。其次,可持续性和环保考虑是规划原则中越来越重要的方面。随着社会对可持续发展的需求增加,低压配电网规划需要考虑采用清洁能源、提倡节能减排。这可以通过引入可再生能源、改善电力系统的能效等手段来实现,有助于推动电力系统向更加环保和可持续的方向发展。此外,规划原则还需要关注新技术的应用和电力系统的智能化发展。引入先进的智能设备和监控系统,采用远程监测和控制技术,可以提高电力系统的运行效率,降低维护成本,并提供更灵活、可管理的电力服务。

4.3 电力负荷预测

首先,电力负荷预测需要充分考虑社会、经济和技术发展的影响因素。对于城市化程度、工业结构、人口增长等方面的变化,以及新技术的引入,都会对电力负荷产生影响。通过深入分析这些影响因素,可以更准确地预测未来的电力负荷,并为电网的规划和升级提供科学依据。其次,采用先进的数据分析和建模技术对电力负荷进行预测。使用统计学方法、机器学习算法等先进技术,结合历史用电数据、气象数据等多维信息,可以建立更为精准的电力负荷预测模型^[4]。这些模型能够更好地捕捉负荷的季节性、周期性和趋势性变化,提高预测的准确性。此外,引入智能化的监测系统,实时收集电力使用数据,对负荷变化进行快速响应和调整。通过实时监测,可以更准确地感知电力系统的实际运行状况,及时调整电力供应策略,保障电力系统的稳定性和可靠性。

4.4 站点的选择

首先,站点的选择需要考虑负荷分布和用电需求。通过详细分析服务区域内各用户的用电需求和负荷分布情况,可以确定站点的位置,确保站点能够覆盖主要的用电区域,避免负荷集中或过度分散的问题。负荷集中的站点可以提高供电效率,降低输电损耗。其次,站点的选择需要考虑地理环境和交通便利性。选择在地理位置合适、易于达到的站点有助于降低建设和维护成本,提高电力系统的可靠性。同时,考虑到站点之间的交通便利性,可以更好地实现电力系统的联动运行,提高应急响应能力。站点的选择还需要关注未来的电力需求和扩展计划。考虑到社会和经济的不断发展,站点的位置应具有一定的灵活性,以便适应未来的负荷增长和新负荷区域的需求。站点应该具备一定的可扩展性,便于后续的电力系统升级和扩建。

5 结语

在探讨低压电网电力设计与施工的过程中,我们深

入研究了设计阶段的关键因素，包括负荷分布、设备选择、环境因素等，以及施工过程中的站点选择和配电网规划。这些方面共同构成了电力系统建设的基石。设计者和施工人员在整个过程中扮演着关键角色，需要综合考虑社会、经济和环境等多方面的因素。在电力需求快速增长的时代，我们必须注重可持续性和环保，同时运用先进技术来更好地适应未来需求。未来的努力应集中在总结经验、不断创新，推动低压电网向更智能、高效的方向发展。通过共同努力，我们有信心建设更先进、可靠的电力系统，为社会提供更为可持续的电力服务，促进社会的繁荣与发展。在电力系统不断演进的过程中，低压电网将继续发挥其关键作用，引领电力行业进入更为智能、高效的未来。

[参考文献]

- [1]张雯雯,郑泽泷. 低压电网的电力设计与施工探析[J]. 黑龙江科学,2017,8(15):52-53.
 - [2]计伟. 低压电网电力设计及施工工作[J]. 现代工业经济和信息化,2017,7(12):74-75.
 - [3]王旭娜. 浅谈低压电网电力设计与施工[J]. 城市建设理论研究(电子版),2016,11(35):52-53.
 - [4]党昊阳. 低压电网电力设计及施工[J]. 建材与装饰,2016,13(21):225-226.
- 作者简介：杜学治（1990.1—），毕业院校：河北工业大学城市学院，所学专业：电气工程及其自动化，当前就职单位：河北建工集团有限责任公司，职务：职员，职称级别：工程师。