

# 配网工程建设中的电缆敷设安装施工及其管理研究

辛宇

国网厦门供电公司

**摘要：**随着社会的不断发展和电力需求的日益增长，配电网作为电力系统的重要组成部分，承担着将电能从发电站传输至各个用电终端的重要任务。而电缆敷设作为配电网中至关重要的环节，其施工质量和管理水平直接关系到电力系统的稳定运行和供电质量。在配电网建设中，电缆敷设方式多样，包括直埋、排管、电缆沟或隧道内以及桥架等多种形式，每种方式都有其适用的场景和特点。本研究旨在深入探讨配网工程中电缆敷设的安装施工及其管理，通过对不同敷设方式的技术要点、施工管理与质量控制等方面进行详细分析，为提高电缆敷设的效率和质量提供指导。

**关键词：**电缆敷设；配网工程；施工技术；管理；质量控制

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.038

## 一、引言

电缆作为输送电能的重要组成部分，在电力系统中发挥着关键的作用。随着电力需求的不断增长和电力系统的不断升级，电缆敷设安装施工及其管理成为了配网工程建设中不可忽视的重要环节。电缆敷设的质量和施工管理的水平直接影响着配电系统的可靠性、稳定性和安全性。因此，深入研究电缆敷设安装施工及其管理问题，对提高配电系统的运行效率和可靠性具有重要意义。

### （一）电能传输的纽带

电缆在配电网中充当着电能传输的关键纽带。作为高效的导体，电缆以其卓越的导电性能，能够可靠地将发电站产生的电能快速传输至各个用电终端，实现电力系统的广泛覆盖。其在长距离输电和复杂地形条件下的适用性，使得电缆在面对各种挑战时表现出色。因此，电缆的合理敷设和科学管理不仅仅是为了输送电能，更是确保电力系统运行的可靠性、高效性和稳定性的必要手段。

### （二）电力分配的支柱

电缆在电力系统中充当着电能分配的支柱角色，通过其在系统内的灵活布线和巧妙配置，将主干网产生的电能精准地分配至各个用电设备。电缆的可靠性和稳定性使得它成为配电网中不可或缺的重要组成部分。其可通过合理的设计确保电力供应的稳定性，使各电器设备在任何时刻都能够获得均衡而可靠的电力支持。电缆在电力分配中的作用不仅仅是单纯的输送电能，更是保障电力系统运行的基石，为各个用电终端提供高效、稳定的电力服务。

### （三）电力系统运行的稳定保障：

通过巧妙的电缆布线和合理的接地措施，能够有效降低电缆的电阻、电感等参数，从而提高电力系统的整体稳定性。这有助于减少电能传输中的能量损耗，降低线路故障的概率，为电力系统提供更为可靠的保障。电

缆的稳定保障作用体现在其能够在各种复杂条件下确保电能的安全、高效传输，为电力系统的平稳运行提供坚实的支持。因此，科学管理和合理敷设电缆是确保电力系统稳定运行的不可或缺的环节。

## 二、当前配网工程中电缆敷设存在的挑战与需求

### （一）技术难题

随着电力系统的智能化和数字化发展，对电缆的性能和功能提出了更高的要求。首先，新能源的大规模接入使得电缆需要适应不同频率、不同电压等复杂工况，对其传输能力、抗干扰性等方面提出更高的要求。其次，电动化趋势的加速导致对电缆的负载能力和安全性提出更为严格的标准，尤其在电动交通等领域。此外，智能电网的建设要求电缆能够支持远程监测、故障诊断等智能化功能，对其通信和数据传输性能提出了新的挑战。

### （二）环境限制

极端的气象条件，如高温、寒冷和潮湿，往往对电缆的性能和安全性造成不可忽视的影响。在高温环境下，电缆的绝缘材料容易老化，导致绝缘性能下降，增加了电力系统的故障风险。相反，在寒冷环境中，电缆的柔韧性和抗拉强度可能受到损害，影响其正常使用。潮湿的条件则可能导致电缆绝缘的漏电问题，甚至引发安全隐患。随着城市化进程和土地利用的限制，电缆布设和维护变得更加具有挑战性。城市地下空间有限，电缆的密集布设需要考虑与其他基础设施的协调，以及对城市生活的最小干扰。因此，有必要在不同的环境条件下制定更为严格的标准和规范，以确保电缆在极端条件下能够可靠运行。

### （三）成本压力

成本主要涉及到材料、劳动力以及施工管理等多个方面。材料成本在电缆敷设中占据相当大的比例，尤其是高性能、高耐久性的电缆材料价格相对较高。劳动力成本涉及到施工人员的培训和技能水平，对工程的质

量和效率有着直接的影响。同时，施工管理成本包括项目计划、监控、安全管理等多个环节，对整个工程的顺利进行至关重要。在当前经济形势下，如何有效降低电缆敷设的成本，提高工程的经济效益成为亟待解决的问题。

### 三、电缆敷设施工技术

#### （一）直埋电缆敷设

直埋电缆敷设是一种常见而重要的电缆敷设方式，其施工技术对于电缆的性能和使用寿命有着直接的影响。在直埋电缆敷设过程中，以下几个关键技术环节尤为重要：1. 土壤准备和开挖：首先，对敷设区域的土壤进行准确勘测和分析，以确保土壤的承载能力和稳定性。不同类型的土壤需要采用不同的开挖方案。在土壤准备阶段，如果土层较为松软，需要特别注意底部的平整度，避免石块或硬质杂物对电缆的损害。在开挖的同时，对于泥土中可能含有的对电缆金属包皮有腐蚀作用的物质，应予以清除，并适时更换土壤。2. 电缆埋深和保护层：通常来说，埋深应不小于0.7m，且在特殊地区或条件下需要进一步增加埋深，例如在交叉建筑物、穿越农田等情况下，埋深应保持不小于1m。为了增强电缆的保护，上方需要铺设一层100mm厚的软土或细沙，并覆盖混凝土保护板，确保电缆在埋地状态下受到充分的保护。3. 接头处理与防护：电缆接头是容易受到外界环境和损耗影响的部位，因此在直埋电缆敷设中，接头的处理和防护显得尤为重要。为保护接头，外部应设置铸铁或混凝土保护盒，确保接头免受外部冲击和腐蚀。接头下方应设置混凝土基础板，长度要适当伸出接头保护盒两端，以提高接头的稳定性。此外，当电缆进入建筑物、隧道等地时，应穿越管中并堵塞管口，以防渗水和外部环境对电缆的影响。通过科学合理的直埋电缆敷设技术，可以保障电缆的安全性、可靠性，提高其使用寿命，为电力系统的稳定运行提供有力支持。

#### （二）排管电缆敷设

在排管电缆敷设中，排管的类型与选择是决定电缆敷设质量和效果的关键环节。排管可以采用多种材质，包括钢管、塑料管、陶瓷管、石棉水泥管或混凝土管等。选择排管类型需要综合考虑敷设环境、电缆规格、预算等多个因素。不同的排管类型具有不同的特性，比如钢管坚固耐用，塑料管轻便易安装，而混凝土管适用于特殊工程环境。在选择时，还需考虑排管的孔数和布局形式，确保适应具体工程的需要。同时，电缆井作为排管电缆敷设中的重要组成部分，其规划与建设直接影响到整个系统的可维护性和可管理性。在电缆井的规划中，需要充分考虑电缆的数量、规格以及后期的维护操作。合理的井距和深度设计有助于电缆的布线和维护。

电缆井的建设需要确保井体的稳固，井盖的牢固，以防止外部压力对井内电缆造成的不利影响。此外，排管内电缆布线技术是排管电缆敷设的核心环节。在布线时，需要按照实际情况确定排管孔数和排列形式，确保电缆的合理布局。电缆布线时，应注意控制排管的孔径，一般不小于电缆外径的1.5倍，以确保电缆能够顺利通过。此外，为了避免电缆在布线过程中受到损坏，可以采用支架等固定设备，确保电缆稳定布设。通过科学合理的排管电缆敷设技术，可以保障电缆系统的稳定性和可维护性，提高电力系统的整体可靠性。

#### （三）电缆沟或隧道内电缆敷设

1. 隧道施工与电缆布线协调：在电缆沟或隧道内进行电缆敷设时，需要与隧道施工密切协调。首先，需要了解隧道的设计和施工进度，确保电缆敷设与隧道工程的时间节点相符。在隧道施工过程中，要协调布线路径，避免与其他设施冲突，确保电缆的通畅布设。对于已经建成的隧道，可能需要进行局部改建以适应电缆的敷设要求。

2. 支架使用与电缆排列管理：隧道内的电缆敷设通常需要使用支架进行固定和管理。支架的选择应根据电缆的规格、数量以及隧道的结构特点来确定。支架的合理使用可以确保电缆的稳定布放，避免电缆相互交叉或发生纠缠。在电缆的排列管理方面，应根据电缆类型、用途和安全要求进行分类和布局，确保电缆系统的清晰有序。3. 隧道内安全与维护策略：隧道内的电缆敷设需要特别关注安全和维护。首先，应制定严格的安全操作规程，包括通风、防火、防爆等方面的要求。其次，定期对隧道内的电缆进行巡检和维护，发现问题及时处理，确保电缆系统的正常运行。在隧道内设置明显的紧急疏散标识，并配置相关安全设备，以应对突发事件。

#### （四）桥架电缆敷设

桥架作为电缆敷设的一种重要方式，其耐久性和防腐性直接关系到电缆系统的长期稳定运行。在桥架电缆敷设中，应采取一系列防腐措施，例如对桥架进行防腐处理，常见的处理方式包括镀锌、镀塑、涂氧化树脂等，以提高其抗腐蚀性。此外，桥架的材料选择也至关重要，应根据实际环境条件选择适宜的材质，例如在腐蚀性环境中可以选用铝合金或不锈钢等耐腐蚀材料，以延长桥架的使用寿命。同时，在桥架上进行电缆的安装是关键施工环节。对于托盘上电缆的安装技术，首先需要合理选择托盘的类型和规格，以适应电缆的数量和规格。在安装过程中，应注意电缆的整齐有序，避免交叉和纠缠，以确保电缆布局的清晰和易于维护。对于小型电缆，可以采用塑料带等方式进行简单的固定，而对于大型电缆，可采用金属卡子等更为牢固的固定设备。

在桥架电缆敷设完成后，桥架的调整和维护工作同样至关重要。桥架的调整需要确保其水平和垂直度，以提高电缆的稳定性。定期对桥架进行巡检，发现问题及时修复，避免因桥架松动或损坏引发的电缆故障。维护还包括清理桥架上的杂物和防腐层的检查，以确保桥架在各种环境条件下都能保持良好的状态。

### 四、施工管理与质量控制

#### （一）项目计划与进度管理

在电缆敷设工程中，项目计划与进度管理是确保工程高效进行的重要环节。详细而全面的项目计划应当包括以下要素：1. 施工流程规划：明确电缆敷设的具体流程，从前期准备到最终完成的每个阶段都要有清晰的规划，确保施工过程有序进行。2. 工期安排：确定每个施工阶段的时间节点，合理安排工期，考虑天气、季节等因素，防范可能的延期情况。3. 资源调配：对人力、物资等资源进行科学调配，保障施工过程中所需资源的充足供应，避免因资源不足而影响工程进度。通过科学合理的计划，能够提前发现潜在问题，为问题的解决提供足够的时间余地。合理安排施工队伍和物资，有利于避免资源浪费和效率低下的情况。在实际施工过程中，需要持续对进度进行监测与调整，及时应对可能发生的变化，确保工程按时高质量完成，最大程度地降低延期风险，提高整体施工效率。有效的项目计划与进度管理是保障整个电缆敷设工程顺利进行的关键措施。

#### （二）施工队伍组织与培训

在电缆敷设工程中，施工队伍的组织 and 培训是确保工程顺利进行和质量保障的核心环节。以下是具体的展开：1. 组织架构设计：建立高效的组织架构，明确每个岗位的职责和任务分工。确保团队内部协作紧密，各个成员能够清晰了解自己的责任范围，形成协同作战的工作氛围。2. 人员培训规划：制定详细的人员培训计划，包括技术培训和安全教育。技术培训方面应覆盖电缆敷设的各个环节，提升施工人员对最新技术和设备的熟练运用能力。安全教育侧重于提高施工人员的安全意识，培养其对潜在危险的识别和应对能力。3. 技术水平提升：持续提升施工人员的技术水平，使其能够适应新技术和工艺的应用。定期组织技术交流和培训活动，让施工人员紧跟行业发展趋势，不断提高自身的专业水平。4. 安全意识培训：强调安全意识的培训，使每位施工人员都具备对潜在危险的敏感性和正确的安全防范意识。教育他们采取主动措施，预防和减少施工中可能发生的事故。5. 队伍管理与协作：建立灵活的队伍管理机制，包括人员流动的合理调配、班组之间的协作与沟通等。确保信息传递畅通，解决问题的反应迅速，从而提高整体施工效率。通过科学合理的组织架构和全面深入

的培训，施工队伍能够具备高效的执行力和协同作战的能力，为电缆敷设工程提供强有力的保障。队伍的高效协作和充分培训是确保工程施工质量和安全的重要保障措施。

#### （三）质量控制与验收标准

保障电缆敷设工程的高质量完成是项目成功的基础。为实现有效的质量控制和明确验收标准，需要采取以下措施：1. 施工规范的执行：严格执行相关的电缆敷设施工规范，确保每一项工艺、每一个步骤都符合规定的标准。从材料的选择到设备的使用，都应按照标准要求执行。2. 质量监测体系的建立：建立完善的质量监测体系，包括对材料、设备和工艺的全程监控。通过监测，及时发现和纠正潜在的质量问题，保证整个工程的质量稳定可控。3. 全面的验收标准：制定详细、全面的验收标准，涵盖电缆的铺设质量、接头的质量、设备的性能等方面。验收标准应明确、可量化，便于对工程的各个环节进行检查和评估。4. 第三方质量检测：引入独立的第三方质量检测机构，对工程的关键节点和关键部位进行抽样检测。第三方检测结果客观公正，有助于确保工程的独立性和质量合格。5. 不合格品的处理：对于发现的不合格品，要立即采取相应的整改和处理措施。确保问题得到及时解决，不影响整体工程的质量。通过以上质量控制与验收标准的有效实施，可以保障电缆敷设工程达到规范要求，提高工程的可靠性和持久性，满足用户需求，确保工程的可交付性。

### 结束语

通过本研究对电缆敷设在配网工程中的关键技术和策略进行深入研究，旨在为提高电缆敷设的效率和质量管理提供实用的指导。电缆敷设在电力系统中扮演着不可或缺的角色，其科学施工和合理管理对于提升配电网整体运行水平至关重要。随着科技不断进步，我们有望在电缆敷设领域取得更多创新和突破，以满足不断增长的电力需求，推动电力系统向着更高效、可靠、智能的方向发展。通过对电缆敷设的不懈探索和优化，我们能够更好地应对未来电力系统的挑战，确保电力供应的稳定性和可持续性。

### 参考文献

- [1] 陈炜强, 陈金刚, 周刚. 配网工程建设中的电缆敷设安装施工及其管理分析[J]. 石河子科技, 2020, (06): 8-9.
- [2] 黄有立. 配网电缆线路工程施工的关键技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2018, (16): 103-104.
- [3] 刘晓蓉. 电力配网工程施工中的安全管理分析[J]. 居舍, 2017, (25): 102-103.