

电力配网线路工程施工监理探讨

陈俊京

广西桂能工程咨询集团有限公司

摘要：本文旨在重新审视电力配网线路工程监理的关键目标和意义，以强调其在电力分发领域的不可或缺性。通过详细探讨电力配网线路工程，本文分析了监理前的准备工作、施工前的监理、施工过程中的监理以及施工结束后的监理。电力配网线路工程监理的关键结果包括确保工程按照规定的标准和质量要求完成，最大限度地减少安全风险和质量问题。施工监理在电力配网线路工程中发挥着至关重要的作用，有助于提高电力系统的可靠性和安全性。通过合适的监督和管理，可以确保电力分发系统能够有效地满足终端用户的需求，为社会经济发展提供坚实的基础支持。

关键词：电力配网线路工程；施工监理；质量控制；安全管理；项目管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.24.065

从项目计划、材料验收、安全控制、质量管理到最终报告，监理人员在各个阶段起着关键作用。通过有效的监理，可以确保工程按照规定标准和质量要求完成，最大限度地减少安全风险和质量问题。施工监理是电力配网线路工程成功完成的不可或缺的组成部分。

一、电力配网线路工程概述

（一）线路工程类型和分类

按照电压等级分类可以分为：（1）高压线路：这些线路用于将电能从发电站输送到变电站，电压等级230千伏（kV）或更高。通常跨越长距离，需要大型输电塔或电缆。（2）中压线路：用于连接变电站和配电站之间，电压等级通常在69kV至138kV之间。（3）低压线路：低压线路将电能从变电站传输到终端用户，电压等级通常在34.5kV以下，最常见的是12kV和4.16kV。覆盖城市和农村地区，使用电线杆或地下电缆布线。按用途分类：（1）供电线路：供电线路将电力从变电站输送到各个分区，以满足不同地区的电力需求。（2）环网线路：环网线路是一种备用线路，允许通过不同的路径将电力供应到某个区域，以提高可靠性和可用性。（3）特殊用途线路：这些线路可能用于特定的用途，如工业用电、农村电力供应、军事设施等。

（二）主要设备和材料

电力配网线路工程涉及多种设备和材料，这些设备和材料的选择对工程的性能、可靠性和安全性至关重要。主要设备包括：

（1）电缆和导线：

①铝导线：铝导线常用于输电线路和配电线路，因其轻量化和良好的导电性能而受欢迎。

②铜导线：铜导线具有更好的导电性能，但相对重，通常用于需要高电导率的应用。

③绝缘电缆：电力电缆包括绝缘材料，通常用于地下电缆线路或需要保护电缆的环境。

（2）输电塔和电线杆：

①输电塔：用于支撑高压输电线路的钢铁结构，将电线高悬在地面以上，以避免接地和外部干扰。

②电线杆：电线杆通常用于支撑低压配电线路，可以是木质、混凝土或金属制造。

（3）变压器：变压器用于将电能从高压传输线路转变为适合配电的低压电能。它们是电网中的关键设备，确保电力可供各种负载。

主要材料包括：

（1）绝缘材料：

①绝缘子：绝缘子用于支撑导线或电缆，以确保它们与支持结构之间的电气隔离。

②电缆绝缘材料：电缆绝缘通常由橡胶、聚乙烯、交联聚乙烯（XLPE）等材料制成，以防止电流泄漏和损坏。

（2）金属材料：

①钢铁：钢铁用于制造输电塔、电线杆和支撑结构。

②铝和铜：铝和铜用于制造电缆和导线，具有良好的导电性能。

（3）绝缘材料：

①绝缘涂料和胶带：用于包裹和保护电线和电缆的绝缘材料，以防止电流泄漏和电缆外皮的损坏。

②绝缘胶：用于连接和封闭电缆终端，确保绝缘性能。

（4）维护和修复材料：包括维修和维护电线路所需的各种材料，如连接器、绝缘套管、电缆附件等。

（三）施工流程和关键步骤

电力配网线路工程的施工流程和关键步骤可以根据具体项目的规模和复杂性而有所不同，但通常包括以下关键步骤和施工流程：

（1）项目准备阶段：

项目规划：确定工程的范围、目标和时间表。

资金筹措：确保有足够的预算来支持工程。

获取必要的许可和批准：确保符合法规要求，获取必要的政府批准。

（2）设计和工程规划：

设计和工程规划：制定详细的工程设计，包括电路布局、设备选择和线路路径。

材料采购：订购所需的设备和材料。

（3）场地准备和清理：

场地评估：检查工程现场，确保适合施工。

清理和平整：清除工程现场上的障碍物和不必要的植被。

（4）设备和材料安装：

电缆和导线安装：安装电缆或导线，包括固定到支撑结构上。

设备安装：安装变压器、开关设备和其他必要的电力设备。

(5) 连接和布线:

连接电路: 连接电缆、导线和设备, 确保电路的完整性。

布线: 布置电缆或导线, 确保它们沿着预定的路径正确连接。

(6) 绝缘和维护:

绝缘和密封: 确保电缆、导线和连接点的绝缘性能, 以防止电流泄漏。

设备维护: 对安装的设备进行必要的维护和测试。

(7) 安全和质量控制:

安全措施: 遵循安全规定和程序, 确保工人和工程现场的安全。

质量控制: 进行质量检查, 确保工程符合规格和标准。

(8) 测试和调试:

电气测试: 进行电气测试, 包括电流、电压和绝缘测试, 以确保电路正常运行。

设备调试: 对安装的设备进行调试, 确保其性能正常。

(9) 验收和报告:

工程验收: 进行工程验收, 包括对电路和设备的最最终检查。

报告和文件: 归档所有相关的报告、文件和文档, 以备将来的参考和维护。

(10) 工程结束和维护:

项目结束: 完成工程, 进行最终清理和整理。

维护和监控: 建立定期的维护计划, 监控电力系统的运行。

二、电力配网线路工程施工监理探讨

(一) 监理前的准备工作

1. 项目计划和时间表的制定

首先, 项目计划的制定是施工监理的核心。监理单位需要仔细分析工程的范围、目标和要求, 与项目相关各方(如业主、设计师、承包商)进行沟通和协商, 以明确项目的具体要求。这包括了解工程的电压等级、线路类型、用途、地理特点和环境条件等关键因素。在此基础上, 监理单位可以制定详细的工程计划, 确定每个阶段的任务和时间表。时间表的制定是项目计划的重要组成部分。监理单位需要根据工程的时间要求和里程碑来确定工程的时间表。这涉及确定工程的开始日期和结束日期, 以及中间的各个重要截至日期。在时间表中, 需要考虑到各种因素, 如天气、资源可用性、人力资源、设备供应等, 以确保合理的时间分配。监理单位还需要考虑到潜在的风险和问题, 并制定相应的风险管理计划。这包括识别可能影响工程进度的风险因素, 制定应对策略和备用计划, 以减轻潜在的延误或问题。与时间表制定相关的另一个关键方面是资源规划。监理单位需要确定所需的人力资源、设备和材料, 并确保它们在适当的时间和地点可用。这包括招聘和培训监理工程师, 购买和租赁必要的监理设备, 以及协调与承包商的资源共享。

2. 监理设备和工具的准备

监理单位需要确定和准备适当的监理设备。这些设

备通常包括各种电测量仪器和工具, 以确保电力线路的正常运行和安全性。例如, 电流计、电压表、绝缘测试仪、热影响探测仪等是常见的监理设备。这些设备用于测量电流、电压、绝缘状态和温度等关键参数, 以确保线路运行在安全和稳定的状态下。监理单位还需要准备各种文档和记录工具, 包括施工图纸、技术规范、监理报告模板、检查表格和记录簿等。这些文档和工具用于记录工程的进展、质量和安全问题, 以及与承包商和其他相关方之间的沟通。此外, 监理单位需要准备通信设备和计算机工具, 例如手机、无线通信设备、笔记本电脑和相应的软件应用程序, 以便在工程现场进行实时沟通和数据记录, 有助于监理单位与其他项目成员之间的信息共享和协作, 以便迅速响应问题和变化。另外, 监理单位还需要准备必要的安全装备和防护装备。主要包括头盔、安全眼镜、手套、安全鞋等个人防护装备, 以确保监理人员的安全。最后, 监理单位需要考虑到气象因素和工程现场的特殊环境, 包括在恶劣天气条件下工作所需的装备, 如雨衣、防寒服和防晒霜。此外, 如果工程需要在特殊环境条件下进行, 如高温、低温、高海拔或潮湿地区, 那么相应的装备和防护措施也需要考虑。

(二) 施工前的监理

1. 施工图纸和规格的审查

首先, 监理单位需要仔细审查工程的技术规范和标准, 以确保施工图纸是否符合这些要求。这包括电力行业的国家或地区标准、建筑规范、安全法规等。审查过程中, 要注意是否有任何特殊的要求或规定, 例如对材料规格、线路布局、绝缘等级、安全措施等的规定。监理单位需要核查施工图纸的一致性, 确保不同部分之间的信息相互匹配。此外, 图纸应该是完整的, 包括线路布局、电缆/导线路径、电缆/导线规格、接线图、变压器和开关设备的位置等详细信息。确保图纸的准确性对于避免施工错误和延误至关重要。监理单位还需要明确了解工程的范围和要求, 以确保施工图纸是否充分反映了这些需求。这包括工程的电压等级、用途、线路类型、负载需求等方面的要求。任何与工程需求不符的地方都需要及时发现和纠正。

2. 安全计划的审查和批准

承包商通常负责编制和提交施工安全计划。这个计划应详细描述了工程施工期间的安全措施、程序和策略, 以确保工人、监理人员和其他相关方的安全。监理单位首先会审查安全计划, 以确保其符合适用的安全法规和标准。这包括国家或地区的建筑安全法规、电力安全规定、职业健康和安全法规等。安全计划应包括诸如危险辨识、风险评估、事故应对计划、应急程序、培训计划等关键元素。监理单位需要确保计划全面而详细, 覆盖工程施工中可能发生各种潜在风险和危险情况。安全计划应考虑到工程的具体特点, 如地理环境、气象条件、电压等级、负载要求等。监理单位需要确保安全计划能够适应这些特定需求。监理单位应确保安全计划的执行得到监督和审核, 以确保其实施符合计划。这可能涉及定期的安全巡查、报告和记录的审核。审查后, 监理单位可以根据审查结果批准或要求修改安全计划。

一旦计划被批准，它应该妥善归档，并在工程施工期间作为参考使用。

（三）施工过程中的监理

1. 施工进度的跟踪和管理

承包商通常需要提交每日或每周的施工进度报告，其中包括已完成的工作、工程进展的问题或延误，以及计划下一步的工作。监理团队会仔细审查这些报告，以了解工程的实际进度情况。监理团队定期进行工程现场巡查，以确保施工进度与计划一致。这些巡查还有助于识别潜在的问题和风险，及早采取措施解决。项目中的重要里程碑通常在进度计划中标识出来，监理团队会重点关注这些里程碑的达成。这些里程碑可能包括电力线路的主要部分完工、设备安装完成、电路连接测试通过等。如果在工程中需要变更进度计划，监理团队会与承包商协商并制定适当的变更管理程序。这确保了变更不会对工程的整体进度产生不利影响。监理团队会跟踪和管理施工所需的资源，包括人力资源、设备和材料的供应。如果资源出现短缺或延迟，监理团队会采取措施来调整进度计划，以减少影响。监理团队需要警惕潜在的风险和延误因素，如天气恶劣、材料供应延迟、技术问题等，并采取预防和应对措施以减少对进度的不利影响。

2. 质量控制和质量检查

在材料和设备交付工程现场之前，监理团队应对它们进行检查，确保它们符合工程要求和规格。这包括外观、尺寸、材质、性能等方面的检查。不合格的材料和设备应予以拒绝或要求更换。监理团队应定期对施工过程进行监控，以确保工程按照质量标准和计划进行。这包括确保正确的施工方法和技术被采用，以及适当的工艺控制措施。监理人员应对工程现场进行实地检查和测试，以验证工程的质量。这可能包括电缆绝缘测试、连接测试、地线测试、电阻测试等，以确保线路的性能和安全性。所有与质量相关的文档和记录，如检查报告、测试结果、证书、质量控制计划等，应被妥善管理和归档。这些记录对于工程的质量追踪和审计非常重要。如果在质量检查中发现任何问题或不合格项，监理团队应与承包商合作，制定纠正措施，并确保问题得以解决。这可能包括重新施工、更换材料或设备、重新测试等。

3. 安全监管和风险管理

监理团队应审查承包商的施工安全计划，确保其涵盖了所有必要的安全措施和程序。一旦计划获得批准，监理团队需要确保它在工程现场得到有效执行，包括工人的安全培训、个人防护装备的使用、安全标志的摆放等。监理人员定期进行工程现场巡查，以检查安全措施的执行情况。他们检查安全标志、防护栏杆、紧急救援设备、危险物品的储存和处理等，以确保工人和监理人员的安全。监理团队应与承包商一起进行风险评估，识别可能导致事故或延误的潜在风险。然后，他们需要制定风险管理计划，明确风险的控制措施和响应策略。监理团队确保工程人员接受适当的安全培训，了解如何安全地执行任务、识别危险和应对紧急情况。他们还确保培训记录得到维护和更新。监理团队与承包商共同制定应急计划，以应对意外事故、火灾、电击、设备故障等

紧急情况。他们确保工程现场有足够的应急设备和培训有关人员的预案。

（四）施工结束后的监理

1. 施工验收和质量评估

首先，监理团队会进行工程的全面验收。他们会检查电力配网线路工程的各个方面，包括材料的使用、设备的安装、连接的正确性以及电缆/导线的绝缘和连通性等。任何不符合规格或标准的问题都将被记录下来。质量评估也是施工结束后的关键任务。监理团队会根据工程的质量要求和技术规范，对各个方面进行详细的评估。这包括检查工程文件、观察工程的实际执行情况、分析质量控制记录以及进行可能的测试和检验。评估的目标是确保工程达到了规定的标准，并且没有明显的质量问题。如果在验收和评估过程中发现问题或不符合要求的地方，监理团队会与承包商进行沟通，并协商制定相应的纠正措施。这可能包括重新施工、更换材料或设备，或者进行其他必要的修复和调整。

2. 文件和记录的整理和归档

在施工结束后，监理团队需要整理和归档与工程相关的所有文件和记录。这些文件包括施工图纸、规格、报告、检查表格、测试数据、质量控制记录、变更订单、安全报告等。文件和记录的整理和归档是为了确保工程的文档管理完整和规范。这些文件有助于将来的审计、维护和可能的改进。监理团队通常会按照一定的文件管理系统将这些文件存档，确保它们易于查找和访问。此外，文件和记录的整理和归档也有助于确保合同履行的透明和诚实。它们提供了工程进程的可追溯性，可作为证据用于争议解决或索赔处理。

三、结语

电力配网线路工程监理需要在工程的各个阶段进行全面的考虑和干预。从项目计划、材料验收、施工过程到最终报告，每一环节都需要监理的严格监督和协助。监理工作确保了工程的质量符合标准，安全性无可挑剔。监理工作是为了保障终端用户的电力需求，为社会经济发展提供坚实的支持。因此，应当珍视监理工作的价值，不断提高监理人员的专业水平，以确保电力分发系统能够适应不断发展和变化的电力需求。通过合适的监督和管理，可以共同为可持续的电力供应做出贡献，为社会创造更加繁荣和安全的未来。

参考文献

- [1] 邓雅琼. 电力工程施工监理的工程进度控制分析[J]. 科技与创新, 2021(13): 84-85.
- [2] 龚红飏. 输电线路工程施工过程监理的质量控制[J]. 中国高新科技, 2020(16): 15-16, 97.
- [3] 汤俊峰, 周锦旺. 配网线路设备的运行维护分析[J]. 集成电路应用, 2020, 37(8): 104-105.
- [4] 钟健航. 电力工程中输电线路施工监理措施探讨[J]. 电工技术, 2019(14): 59-61.
- [5] 曹洪涛. 电力工程输电线路施工监理方法研究[J]. 决策探索(中), 2019(1): 62.

作者简介: 陈俊京, 1986.04.17, 男, 汉, 广西北流市, 工程师, 本科, 研究方向: 电力工程监理管理。