

基坑开挖对既有电力管廊的保护及实施效果分析

敖 议

内蒙古送变电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘要：本文聚焦于基坑开挖过程中对既有电力管廊的保护措施及其实施效果分析。通过设计合理的基坑围护结构、优化开挖方法以及建立实时监测与反馈调整机制，有效降低基坑开挖对电力管廊的潜在威胁。实施结果表明，这些保护措施不仅显著提升电力管廊的安全性，还确保基坑开挖工程的顺利进行，带来显著的经济效益和社会效益，为城市基础设施建设的可持续发展提供有力支撑。

关键词：基坑开挖；既有电力管廊；保护措施；实施效果

引言：随着城市化进程的加速，基坑开挖工程日益增多，对既有电力管廊的安全运营构成了严峻挑战。电力管廊作为城市基础设施的重要组成部分，其安全稳定运行对于保障城市电力供应、促进经济社会发展具有重要意义。因此如何在基坑开挖过程中有效保护既有电力管廊，成为了一个亟待解决的问题。本文旨在探讨基坑开挖对电力管廊的保护措施及其实施效果，为类似工程提供借鉴和参考。

1 基坑开挖对地下管线影响的研究现状

基坑开挖对地下管线影响的研究现状呈现出多元化和深入化的趋势。随着城市化进程的加速，地下管线的安全运营在基坑开挖过程中显得尤为重要。目前，众多学者采用理论分析、试验及数值计算等方法对此展开了广泛的研究。在数值计算方面，研究者们利用有限单元法等工具，对基坑开挖过程中地下管线的位移和内力值进行了模拟和分析。这些研究不仅考虑了基坑围护结构、土体、地下管线三者间的耦合作用，还模拟了基坑的实际开挖过程，从而得到了更为准确的结果。通过这些研究，人们发现基坑开挖范围及深度的增大，会导致管线的位移逐步增大。管线的位移还受到管线弹性模量、离基坑距离、埋深以及下卧层及管线周围土体弹性模量等因素的影响。目前的研究还存在一些局限性，例如，大多数研究仅限于从基坑支护结构参数、管线材料参数和空间位置等方面探讨对埋管的影响，而极少考虑基坑降水及地表降雨的作用。研究也大多只针对某一特定土体进行，缺乏对不同地层管线的深入研究。为了得到更为准确合理的结果，未来的研究需要综合考虑基坑、管线和渗流三者之间的耦合作用，并对处于不同地层的管线展开研究。针对不同类型和状况的管线，制定不同的安全控制标准也是必要的。这些研究将有助于更好地掌握基坑开挖对邻近管线的影响机理，为地下管

线的安全运营提供更为可靠的保障。

2 基坑开挖对既有电力管廊的影响分析

2.1 基坑开挖过程中土体的应力与变形

基坑开挖是一个复杂的地质工程过程，它涉及到土体的应力重分布和变形。在基坑开挖过程中，地下水位的变化、土体的卸载、基坑围护结构的设置以及开挖顺序和方法等因素，均会对土体的应力状态和变形模式产生显著影响。在基坑开挖初期，随着土体的卸载，基坑底部的土体受到向上的卸载应力，导致基坑底部隆起。基坑周围的土体由于失去侧向约束，会产生侧向变形，这种变形随着开挖深度的增加而逐渐增大。由于基坑开挖引起的地下水位变化，会导致岩土固结沉降，进一步加剧土体的变形^[1]。基坑开挖过程中，土体的应力状态也发生显著变化。开挖前，土体处于三向应力平衡状态；开挖后，由于卸载作用，土体的应力状态发生重分布。基坑周围的土体受到开挖引起的侧向挤压，应力水平增加，而基坑底部的土体则由于卸载作用，应力水平降低。这种应力状态的变化，不仅影响土体的变形，还可能对基坑的稳定性和周围建筑物的安全构成威胁。对于含有既有电力管廊的基坑开挖，土体的变形和应力状态变化对电力管廊的安全运营具有重要影响。一方面，土体的侧向变形可能导致电力管廊的位移和变形，进而影响其结构完整性和功能安全性；另一方面，土体的应力状态变化可能导致电力管廊周围土体的承载力下降，增加其发生破坏的风险。

2.2 既有电力管廊的受力分析

既有电力管廊作为城市基础设施的重要组成部分，其结构安全性和功能完整性对城市的正常运行具有重要意义。在基坑开挖过程中，电力管廊受到多种力的作用，包括土体变形引起的挤压作用、管线自身重量产生的重力作用以及管线与支架之间的摩擦力等。土体变形

对电力管廊的受力状态产生直接影响，基坑开挖引起的土体侧向变形和地表沉降，可能导致电力管廊受到不均匀的挤压作用，从而产生弯曲变形和应力集中。这种变形和应力集中不仅影响电力管廊的结构稳定性，还可能对其内部电缆的敷设和保护构成威胁。电力管廊自身重量对其受力状态也具有一定影响，在基坑开挖过程中，随着开挖深度的增加，电力管廊的悬挑长度增大，其自重产生的弯矩和剪力也随之增加。这可能导致电力管廊的支撑结构受到更大的压力，进而增加其发生破坏的风险。电力管廊与支架之间的摩擦力也是不可忽视的受力因素，在基坑开挖过程中，由于土体变形和地表沉降的影响，电力管廊与支架之间的相对位移可能发生变化，导致摩擦力的大小和方向发生变化。这种变化可能对电力管廊的受力状态和稳定性产生重要影响。

2.3 基坑开挖对电力管廊安全的潜在威胁

基坑开挖对电力管廊安全的潜在威胁主要体现在几个方面：首先，基坑开挖引起的土体变形可能导致电力管廊的位移和变形，这种位移和变形不仅影响电力管廊的结构完整性，还可能对其内部电缆的敷设和保护构成威胁。例如，电力管廊的位移可能导致电缆接头松动或断裂，进而影响其输电能力和安全性。其次，基坑开挖可能破坏电力管廊的支撑结构，在基坑开挖过程中，由于土体变形和地表沉降的影响，电力管廊的支撑结构可能受到不均匀的挤压作用，导致其发生破坏或失效。这种破坏或失效不仅影响电力管廊的稳定性，还可能对其功能安全性构成威胁。另外，基坑开挖还可能引起地下水位的变化，进而影响电力管廊的防水性能。在基坑开挖过程中，如果地下水位控制不当，可能导致电力管廊内部出现渗水现象。这种渗水现象不仅影响电力管廊的正常使用，还可能对其结构安全性和耐久性产生不利影响。

3 基坑开挖过程中既有电力管廊的保护措施

3.1 基坑围护结构的设计与施工

在基坑开挖过程中，合理设计和施工基坑围护结构是保护既有电力管廊安全的关键措施之一。基坑围护结构的主要作用是提供足够的侧向支撑，防止土体向基坑内移动，从而减少对电力管廊的挤压和变形。在设计基坑围护结构时，需要充分考虑电力管廊的位置、埋深以及周围土体的力学性质。常用的基坑围护结构包括钢板桩、地下连续墙、SMW工法墙等。这些围护结构能够有效地传递和分散基坑开挖引起的土体应力，保持基坑的稳定性^[2]。在施工过程中，应严格按照设计图纸和技术规范进行操作，需要确保围护结构的深度和位置准确，避免对电力管廊造成直接损害。在围护结构施工完成后，

应进行质量检查和验收，确保其满足设计要求。还应考虑基坑开挖过程中可能出现的特殊情况，如地下水位的变化、土体强度的变化等，并制定相应的应对措施。为了进一步提高基坑围护结构对电力管廊的保护效果，可以在围护结构内部设置支撑体系。这些支撑体系能够有效地减少围护结构的变形，从而进一步降低对电力管廊的影响。在基坑开挖过程中，应加强对围护结构的监测和维护，及时发现和处理可能存在的问题。

3.2 基坑开挖方法的优化

基坑开挖方法的优化也是保护既有电力管廊安全的重要措施之一。在基坑开挖过程中，应选择合理的开挖顺序和方法，以减少对电力管廊的扰动和破坏。应根据电力管廊的位置和埋深，合理确定基坑的开挖深度和范围。在开挖过程中，应尽量避免直接挖掘到电力管廊的位置，以减少对其的破坏。可以采用分层开挖的方法，将基坑分成多个层次进行开挖，这种方法能够逐步释放土体的应力，减少基坑开挖对电力管廊的影响。在开挖过程中，应加强对土体的支护和加固，确保基坑的稳定性。还可以考虑采用先进的施工技术，如土钉墙、锚杆支护等，以提高基坑开挖的安全性和效率。这些技术能够有效地减少基坑开挖对电力管廊的扰动和破坏，同时降低施工成本和时间。在基坑开挖过程中，还应加强对电力管廊的监测和保护。应定期对电力管廊进行检查和维护，确保其正常运行和安全性。

3.3 实时监测与反馈调整

实时监测与反馈调整是保护既有电力管廊安全的另一项重要措施。在基坑开挖过程中，应加强对电力管廊及其周围环境的监测，及时发现和处理可能存在的问题。建立全面的监测体系，包括土体变形监测、地下水位监测、电力管廊变形监测等。这些监测数据能够实时反映基坑开挖对电力管廊的影响程度，为及时调整施工方案提供依据。加强对监测数据的分析和处理，通过对比监测数据与设计的要求，可以及时发现基坑开挖过程中可能出现的异常情况，如土体变形过大、地下水位异常等。针对这些问题，应及时制定应对措施，如加强支护、调整开挖顺序等。还应建立有效的反馈机制，当监测数据出现异常时，应迅速反馈到施工现场，并通知相关人员进行处理。同时应定期对监测数据进行总结和分析，评估基坑开挖对电力管廊的影响程度，为后续施工提供参考。在实时监测与反馈调整过程中，应加强与电力部门的沟通和协作。电力部门应提供电力管廊的详细资料和技术要求，为基坑开挖提供有力支持。施工单位应积极配合电力部门的监测和检查工作，共同确保电力

管廊的安全运营。

4 实施效果分析

4.1 保护措施对电力管廊安全性的提升

实施基坑开挖过程中的保护措施，显著提升了既有电力管廊的安全性。通过精心设计的基坑围护结构，如地下连续墙、钢板桩及SMW工法墙等，为电力管廊提供了坚实的侧向支撑，有效防止土体向基坑内的移动，减少土体变形对电力管廊的挤压作用。这些围护结构不仅具备足够的强度和刚度，还能在开挖过程中逐步释放土体应力，确保电力管廊在开挖过程中的安全稳定^[3]。优化后的基坑开挖方法，如分层开挖、土钉墙及锚杆支护等技术的应用，进一步降低对电力管廊的扰动和破坏。通过合理的开挖顺序和土体加固措施，有效减少基坑开挖引起的土体变形，保障电力管廊的结构完整性和功能安全性。实时监测与反馈调整机制的建立，更是为电力管廊的安全运营提供有力保障。通过实时监测土体变形、地下水位及电力管廊变形等数据，及时发现并处理异常情况，确保了基坑开挖过程中电力管廊的安全稳定。

4.2 基坑开挖工程的顺利进行

保护措施的实施，不仅提升了电力管廊的安全性，还确保了基坑开挖工程的顺利进行。在基坑围护结构的支撑下，开挖过程中的土体变形得到了有效控制，减少了因土体失稳而引发的施工安全事故。优化后的开挖方法和土体加固措施，进一步提高了基坑开挖的效率和安全性。在基坑开挖过程中，实时监测与反馈调整机制的建立，为施工团队提供及时、准确的施工信息，帮助他们及时发现并处理异常情况。这不仅提高施工效率，还降低施工成本，通过与电力部门的紧密合作，施工团队能够充分了解电力管廊的位置、埋深及技术要求，从而制定合理的施工方案，避免对电力管廊的直接损害。保护措施的实施，为基坑开挖工程的顺利进行提供有力保障。这些措施的应用，不仅提高施工效率和安全性，还降低施工成本，为城市基础设施建设的可持续发展奠定

坚实基础。

4.3 经济与社会效益分析

从经济效益角度来看，保护措施的实施虽然在一定程度上增加了基坑开挖工程的初期投入，但长远来看，其带来的经济效益是显著的。一方面，通过保护电力管廊的安全，避免了因施工造成的电力中断和损坏，减少电力公司的维修成本和社会经济损失^[4]。另一方面，保护措施的实施提高了基坑开挖工程的效率和安全性，降低了施工成本，为施工单位带来更高的经济效益。从社会效益角度来看，保护措施的实施保障城市电力供应的稳定性和可靠性，提高城市居民的生活质量。电力管廊作为城市基础设施的重要组成部分，其安全稳定运行对于城市的经济社会发展具有重要意义，保护措施的实施还促进城市基础设施建设的可持续发展，为城市的长期繁荣稳定提供有力支撑。

结束语

综上所述，基坑开挖过程中对既有电力管廊的保护是一项复杂而重要的任务。通过科学合理的保护措施和严谨细致的实施过程，成功降低基坑开挖对电力管廊的潜在风险，确保其安全稳定运行。未来，应继续深化保护措施的研究，加强技术创新与实践应用，为城市基础设施建设的可持续发展贡献更多智慧和力量，共同守护城市的安全与繁荣。

参考文献

- [1]黄戩,马启昂,詹艳云.深基坑开挖降水对邻近地铁隧道的影晌[J].公路工程,2020,043(002):145-150.
- [2]宋胜利,申付新,王凯,等.桩锚深基坑开挖引起邻近地铁隧道变形的研究[J].城市住宅,2019,026(008):121-124.
- [3]吕晓涛.土方卸载周边的既有综合管廊保护方法研究[J].建筑施工.2021,(1).DOI:10.14144/j.cnki.jzsg.2019.01.023.
- [4]辛丽萍.基坑开挖对既有电力管廊的保护及实施效果分析[J].水利科技,2020(3):49-51,55.