

# 高压线下低净空灌注桩电力封网安全防护施工方法

郝悦

内蒙古送变电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010020

**摘要：**文章介绍了一种高压线下低净空灌注桩施工中的电力封网安全防护方法。该方法针对高压线下施工环境复杂、安全风险高的特点，通过精确测量、合理设计封网方案，采用高强度绝缘材料构建电力封网，有效隔离施工人员与高压线路的直接接触。结合严格的安装步骤和安全性能验证，确保封网在施工过程中的稳定性和可靠性。还制定了完善的应急处理措施，以应对突发情况，保障施工人员的生命安全。该方法为高压线下低净空灌注桩施工提供了有效的安全防护手段。

**关键词：**高压线；低净空；灌注桩；电力封网；安全防护施工

## 1 高压线下低净空施工环境分析

### 1.1 高压线特性与影响

高压线路是指电压等级较高的输电线路，通常在中国，高压输电线路的电压等级一般为35kV至220kV（也有说法认为高压线路是指输送10kV以上至1000V以下的电压的输电线路）。高压线路传输的电压等级较高，这意味着在施工中需要特别注意与高压线的安全距离，防止触电等事故的发生。高压线周围存在电磁场，可能对施工设备和人员产生一定的影响，如电磁干扰、电磁辐射等。由于高压线的存在，施工空间受到限制，特别是在低净空环境下，施工机械和人员的操作空间更为有限。为确保施工安全，必须与高压线保持一定的安全距离。这可能会对施工布局和进度产生影响。

### 1.2 低净空环境特点

低净空环境是指起重机械在工作时需要通过的上部空间高度比较低的场所，通常指空间高度低于起重机械高度的80%。低净空环境具有以下特点：第一空间狭小：低净空环境下的空间通常比较狭小，对施工设备和人员的操作提出了较高的要求。第二高度限制：由于空间高度有限，施工机械和人员的操作高度受到限制，需要特别注意防止碰撞和损坏高压线。第三环境复杂：低净空环境往往伴随着其他复杂因素，如地下管线、基坑等，增加了施工的难度和风险。第四特殊要求：在低净空环境下，施工设备和人员需要具备更高的灵活性和适应性，以满足施工需求。

### 1.3 施工风险识别

在高压线下低净空环境中施工，存在多种风险，由于高压线的存在，施工过程中存在触电的风险。必须确保施工人员与高压线保持足够的安全距离，并采取必要的防护措施<sup>[1]</sup>。施工机械在低净空环境下操作受限，容易

发生碰撞和损坏高压线的事故。需要加强对施工机械的管理和维护，确保其正常运行。由于空间狭小和高度限制，施工人员容易受到伤害。需要加强对施工人员的安全培训和教育，提高其安全意识和操作技能。由于高压线和低净空环境的限制，施工进度可能受到影响。需要制定合理的施工计划和方案，确保施工顺利进行。

## 2 高压线下低净空灌注桩电力封网安全防护技术

### 2.1 电力封网基本原理

电力封网技术是一种在高压线下进行低净空灌注桩施工时，为确保施工安全而采取的特殊防护措施。其基本原理是通过在高压线下方设置一层或多层防护网，将施工区域与高压线进行物理隔离，从而防止施工过程中的物体或人员意外接触高压线，引发触电事故。电力封网技术主要依赖于几个方面的原理：（1）物理隔离：通过设置防护网，将施工区域与高压线进行明确的物理分隔，确保施工过程中的物体和人员无法直接接触到高压线。（2）绝缘保护：防护网通常采用绝缘材料制成，具有良好的绝缘性能，能够有效阻断电流的传播路径，防止触电事故的发生。（3）安全距离：根据电力安全规程，防护网与高压线之间需要保持一定的安全距离，以确保在极端情况下也不会发生触电事故。（4）稳定性：防护网需要具备良好的稳定性和抗风能力，以确保在恶劣天气条件下也能保持其防护作用。电力封网技术的基本原理体现了对高压线下施工安全性的高度重视，通过物理隔离和绝缘保护等措施，为施工人员和设备提供了有效的安全保障。

### 2.2 封网材料选择与安装

电力封网技术的实施离不开合适的封网材料和正确的安装方法。防护网应选用具有良好绝缘性能的材料，如绝缘纤维、绝缘塑料等。这些材料能够有效阻断电流

的传播,防止触电事故的发生。防护网需要具备一定的强度和韧性,以承受施工过程中的各种冲击和拉力。因此应选用高强度、耐磨损的材料,如高强度纤维、合金材料等。由于防护网需要长期暴露在户外环境中,因此应选用抗老化、耐腐蚀的材料,以确保其长期稳定性和使用寿命。

**封网安装方法:**在安装防护网之前,需要对施工区域进行详细的测量和规划,确定防护网的尺寸、位置和数量。同时还需要根据高压线的电压等级和安全距离要求,确定防护网与高压线之间的最小安全距离。根据测量和规划结果,在施工区域周围固定支架,用于支撑和固定防护网。支架应选用坚固、稳定的材料,并确保其位置准确、固定牢固。将选定的防护网按照规划要求铺设在支架上,并确保其平整、无褶皱。在铺设过程中,需要注意防护网与高压线之间的安全距离,以及防护网之间的连接和固定方式。安装完成后,需要对防护网进行全面的检查和测试,确保其符合设计要求和安全标准。检查内容包括防护网的完整性、绝缘性能、稳定性和抗风能力等。通过选择合适的封网材料和正确的安装方法,电力封网技术能够为高压线下低净空灌注桩施工提供有效的安全防护<sup>[2]</sup>。

### 2.3 封网安全防护效果评估

电力封网技术的安全防护效果评估是确保其在实际应用中发挥有效作用的重要环节。(1)评估指标:通过测试防护网的绝缘电阻和击穿电压等指标,评估其绝缘性能是否符合要求。通过模拟风载、振动等工况,评估防护网的稳定性和抗风能力。检查防护网与高压线之间的安全距离是否符合电力安全规程的要求,通过长期观察和测试,评估防护网的耐久性和使用寿命。(2)评估方法:在施工现场对防护网进行实地测试,包括绝缘性能测试、稳定性测试和安全距离检查等,在实验室条件下,通过模拟实际工况对防护网进行性能测试和评估。对已经安装的防护网进行长期监测和观察,记录其使用情况、损坏情况和维修记录等,以评估其耐久性和使用寿命。通过封网安全防护效果评估,可以及时发现和解决防护网存在的问题和不足,确保其在实际应用中发挥有效的安全防护作用,评估结果还可以为后续的防护网设计和改进提供参考和依据。

## 3 高压线下低净空灌注桩施工方法

### 3.1 施工前准备

在高压线下进行低净空灌注桩施工之前,充分的施工前准备是确保施工顺利进行和安全实施的关键。施工前,需要对施工现场进行详细的勘查,包括高压线的具

体位置、电压等级、安全距离以及地下管线等情况。根据勘查结果,进行风险评估,识别潜在的安全隐患和施工难点,为后续的施工计划制定提供依据。根据现场勘查结果和风险评估,制定详细的施工方案。施工方案应包括灌注桩的施工方法、施工顺序、安全防护措施、应急预案等内容。特别是针对高压线下的特殊环境,需要制定专门的安全防护措施,如设置防护网、限制施工高度等。根据施工方案,准备所需的物资和设备。物资包括灌注桩所需的钢筋、混凝土、导管等;设备包括钻孔机、混凝土泵车、吊车等,还需要准备安全防护用品,如绝缘服、安全帽、防护眼镜等。对施工人员进行培训,使其了解施工方案、安全操作规程以及应急处理措施。同时根据施工任务,进行合理的人员分工,确保每个岗位都有专人负责,提高工作效率和安全性。在高压线下搭建安全防护设施,如防护网、警示标志等,确保施工人员和设备的安全。同时与电力公司沟通协调,确保施工期间高压线的安全运行。

### 3.2 灌注桩施工技术

灌注桩施工是高压线下低净空施工的核心环节,其施工技术直接关系到施工质量和安全,使用钻孔机进行钻孔作业,钻孔深度应满足设计要求。钻孔完成后,进行清孔作业,清除孔内的泥土和碎石,确保孔壁光滑、无杂物。根据设计要求,制作钢筋笼。钢筋笼应满足强度和稳定性要求,同时便于安装和拆卸。钢筋笼制作完成后,使用吊车将其吊入孔内,并进行固定。在钢筋笼安装完成后,进行混凝土灌注作业。使用混凝土泵车将混凝土泵入孔内,直至达到设计标高。灌注过程中,应控制混凝土的灌注速度和压力,防止混凝土溢出或堵塞导管。混凝土灌注完成后,对桩头进行处理。切除多余的混凝土,使桩头平整、光滑。同时对桩头进行养护,确保混凝土强度达到设计要求。还要对灌注桩进行质量检测,包括桩身完整性检测、承载力检测等。通过质量检测,确保灌注桩满足设计要求和使用寿命。

### 3.3 施工设备与人员配置

施工设备与人员配置是确保高压线下低净空灌注桩施工顺利进行的重要因素。以下是对施工设备与人员配置的介绍:(1)施工设备;施工设备主要包括钻孔机、混凝土泵车、吊车等。钻孔机用于钻孔作业,混凝土泵车用于混凝土灌注作业,吊车用于钢筋笼的吊装和固定。这些设备应具有良好的性能和稳定性,确保施工质量和安全<sup>[3]</sup>。(2)人员配置;施工人员主要包括钻孔工、钢筋工、混凝土工、吊车司机等。每个岗位都需要有专人负责,确保施工任务能够按时完成。还需要配备

专职安全员，负责现场的安全管理和应急处理。(3) 设备与人员协调；在施工过程中，设备与人员之间的协调至关重要。通过合理的设备调度和人员分工，确保施工任务能够有序进行，加强设备与人员之间的沟通与协作，提高工作效率和安全性。(4) 应急预案；制定应急预案，应对施工过程中可能出现的突发情况。应急预案应包括人员疏散、设备停机、紧急救援等内容。通过应急预案的制定和实施，确保施工过程中的安全性和稳定性。

#### 4 电力封网安全防护在灌注桩施工中的应用

##### 4.1 封网与灌注桩施工的协调

在灌注桩施工过程中，电力封网安全防护的引入不仅是为了保障施工人员的安全，更是为了确保高压电力线路不受施工活动的干扰，维持其稳定运行。封网与灌注桩施工的协调，关键在于理解两者在空间、时间和功能上的相互依存关系。在空间布局上，封网需要紧密贴合高压线路下方的施工区域，既要确保足够的安全距离，又要尽可能减少对施工活动的限制。这要求在施工前进行详细的现场勘查，精确测量高压线路的高度、走向以及施工区域的具体尺寸，从而设计出既符合安全标准又便于施工的封网方案。在时间安排上，封网的安装与拆卸应与灌注桩施工的各个阶段紧密衔接。在功能协同上，封网不仅作为一道物理屏障，隔离施工人员与高压线路的直接接触，还应具备一定的抗风、抗冲击能力，以应对施工过程中的各种意外情况。封网的设置还需考虑对灌注桩施工设备的影响，确保施工机械能够顺利进出作业区域，不影响施工进度。

##### 4.2 封网安全防护的具体实施

电力封网安全防护的具体实施，涉及封网材料的选择、安装步骤的执行以及安全性能的验证等多个环节。在封网材料的选择上，应优先考虑绝缘性能优异、强度高的材料，如绝缘纤维布或特殊合成的绝缘塑料。这些材料不仅能有效阻断电流，还能在恶劣天气条件下保持稳定的防护性能。安装步骤上，首先应根据设计方案确定封网的安装位置和高度，确保与高压线路保持足够的安全距离。然后，利用专业的安装工具，如吊车或脚手架，将封网逐步展开并固定在预设的支架上。安装过程

中，需特别注意封网的完整性和稳定性，避免出现破损或松动情况<sup>[4]</sup>。安全性能的验证，则包括定期检查和测试封网的绝缘电阻、抗拉强度以及抗风能力等指标。通过专业的检测设备和方法，确保封网始终保持良好的工作状态，为施工人员提供持续的安全保护。

##### 4.3 应急处理措施

尽管电力封网安全防护能够大大降低施工过程中的安全风险，但面对不可预见的突发情况，仍需制定完善的应急处理措施。首先，应建立快速反应机制，一旦发生触电、设备故障等紧急情况，能够立即启动应急预案，组织救援力量迅速到达现场。其次，针对不同类型的紧急情况，制定具体的应对措施。最后，加强应急演练和培训，提高施工人员的应急反应能力和自救互救能力。通过定期的模拟演练，让施工人员熟悉应急预案的流程和要求，确保在紧急情况下能够迅速、准确地采取行动。

##### 结束语

综上所述，高压线下低净空灌注桩施工中的电力封网安全防护方法，通过科学的设计、严格的实施和完善的应急处理措施，有效降低施工过程中的安全风险，保障施工人员的生命安全。该方法不仅适用于高压线下低净空灌注桩施工，也可为其他类似环境下的施工安全防护提供参考。未来，随着技术的不断进步和施工经验的积累，电力封网安全防护方法将进一步完善，为施工安全提供更加坚实的保障。

##### 参考文献

- [1]王艳伟.高压线下地下连续墙施工技术研究[J].四川水泥,2021,(01):171-172.
- [2]张怀鹏.有限空间下地下连续墙施工技术[J].四川建筑,2020,40(02):288-290.
- [3]深圳市工勘岩土集团有限公司.高压线下低净空灌注桩电力封网安全防护施工方法:CN202410792213.6 [P].2024-08-27.
- [4]崔健,童莞.输电线路鸟害故障机理分析与防治措施[J].现代工业经济和信息化,2018,8(17):112-113+126.