

# 高压输变电工程的电磁辐射及环境保护

万 程

核工业二三〇研究所 湖南 长沙 410007

**摘 要:** 本文研究了高压输变电工程的电磁辐射及其对周围环境和人体的影响。首先介绍了高压输变电工程的基本知识,然后分析了电磁辐射对人体和周围环境的危害,以及电磁辐射的监测方法。最后,阐述了如何对高压输变电工程进行环境保护措施。

**关键词:** 高压输变电工程;电磁辐射;环境保护

引言:高压输变电工程包含输电线路和变电站。然而,在高压输变电工程运行过程中,会产生一定的电磁辐射。这些电磁辐射可能会对环境和人体健康造成影响,因此需要采取相应的环境保护措施。本文将介绍高压输变电工程电磁辐射的影响以及相关的环境保护措施。

## 1 高压输变电工程概述

高压输变电工程是指高压直流输变电系统,将发电厂、变电站和用户电力设施连接起来,形成一个完整的电力输送网络,以实现电力的高效、可靠、安全传输。高压输变电工程的建设和维护是现代电力系统中的重要环节,对保障电力供应、促进经济发展、提高人民生活水平具有重要意义。高压输变电工程的建设需要涉及到发电厂、变电站和输电线路等多个环节。发电厂是将化石燃料、核燃料、水能等能源转化为电能的地方,通常使用的是火力发电、水力发电和核电等。变电站是将高压输电线路连接起来的地方,通过变压器将高压电流转化为低压电流,以供用户使用。输电线路则是将发电厂和变电站连接起来,以输送高压电流的线路。高压输变电工程在建设过程中需要考虑的因素较多,其中包括地形地貌、气象条件、人口分布、法律法规等多个方面。在输送高压电流的过程中,需要保证电力设施的安全稳定运行,避免对环境和人体造成不良影响<sup>[1]</sup>。高压输变电工程的运行和维护也需要加强管理,定期检查电力设施的运行状态,及时排除故障和安全隐患,以确保电力输送的可靠性和安全性。同时,还需要加强人才培养和科研创新,提高高压输变电工程的技术水平和安全性能。总之,高压输变电工程是现代电力系统中不可或缺的重要环节,其建设和发展对于保障电力供应、促进经济发展、提高人民生活水平具有重要意义。未来,随着新能源的开发和利用、智能化技术的发展以及环保意识的提高,高压输变电工程也将面临新的机遇和挑战,需要不断创新和进步,以适应时代发展的需要。

## 2 高压输变电设施电磁辐射产生的危害

### 2.1 电磁辐射对人体的危害

电磁辐射对人体的危害主要包括两个方面,一是热效应,二是非热效应。热效应是指电磁辐射将能量转化成热量,在体内产生热效应。当电磁场的强度超过某个阈值时,人体内局部的温度会上升,超过一定程度时,会对人体产生危害。热效应的影响取决于多种因素,如电磁辐射的频率,暴露时间和辐射强度等。长期暴露在强电磁场中可能会导致热效应,如头痛、眼痛、心悸、内分泌紊乱等症状。非热效应是指电磁辐射对人体产生生物学影响。非热效应的研究相对较短,但已经多次证明高压输变电工程所产生的电磁辐射会影响人类的健康。多项研究表明,长期暴露于高压输变电工程的电磁辐射中可能会引起细胞基因突变和染色体异常,从而增加患癌风险<sup>[2]</sup>。此外,电磁辐射还可能与自身免疫性疾病、神经系统疾病和心血管疾病等健康问题有关。总之,电磁辐射对人体的危害不容忽视。为了保障公众健康和环境安全,需要加强对高压输变电工程的管控和监测,确保其符合国家和地方的规定和标准。未来,还需要继续深入研究电磁辐射对人体的非热效应,以便更好地制定防护措施和健康指导。

### 2.2 干扰通信电路

高压输变电工程的电磁辐射干扰通信电路是一个值得关注的问题。电磁辐射是由电流流动引起的,而高压输变电工程中必然存在高强度的电流流动,这就会产生相应的电磁辐射。这些电磁辐射虽然在对人体健康的影响方面存在争议,但是它们对通信电路的干扰却是真实存在的。高压输变电工程中产生的电磁辐射会以不同的方式干扰通信电路。一种常见的方式是通过感应耦合来实现。当高压输变电工程的电磁辐射穿过通信电路时,它会感应出电流,从而对电路造成干扰。这种干扰方式被称为感应干扰。另一种方式是通过辐射耦合来实现。

当高压输变电工程的电磁辐射在空间中传播时,它会以电磁波的形式向外扩散。这些电磁波会以不同的方式影响到通信电路,例如通过辐射的形式干扰电路中的元件,或者穿过通信电路的外壳并对其内部的元件造成干扰<sup>[3]</sup>。无论通过哪种方式实现,高压输变电工程的电磁辐射都会对通信电路造成不同程度的干扰。这些干扰可能导致电路性能下降,信号失真或者信噪比降低,甚至可能导致电路无法正常工作。

### 3 电磁辐射监测方法

电磁辐射的监测方法包括现场监测方法和远程监测方法。现场监测方法是在高压输变电工程的周围特定地点进行监测,通过定期现场测量来获得电磁辐射的数据。现场监测方法的优点是准确可靠,但时间和空间上的限制较大。需要设置监测点,进行采样测量,对数据进行处理和分析,来获得高压输变电工程电磁辐射的水平。现场监测方法适用于高压输变电工程周围的环境研究和影响评估。远程监测方法是通过在高压输变电工程周围设置终端设备,测量电磁辐射的数据,并通过互联网传输到监测中心,实现实时监测电磁辐射的数据。远程监测方法的优点是可以实时监测电磁辐射的数据,但并不能真实反映特定地点的电磁辐射水平。因此,在评估高压输变电工程对周围环境的影响时,需要结合现场监测方法进行综合评估。此外,还可以使用计算机仿真技术对高压输变电工程的电磁辐射进行模拟和预测。这种方法可以通过建立数学模型和物理模型,来预测高压输变电工程的电磁辐射水平和影响范围。除了上述方法之外,还需要注意电磁辐射监测的准确性和可靠性。为了确保监测结果的准确性,需要选择合适的监测仪器和方法,并遵循正确的操作规程。为了提高监测结果的可靠性,需要排除各种干扰因素的影响,并考虑环境条件的变化。例如,在监测之前需要了解高压输变电工程的电磁辐射水平及相关环境参数,如频率、极性、方向等。此外,还需要对监测数据进行有效的处理和分析,确保结果的可靠性和实用性<sup>[4]</sup>。总之,电磁辐射的监测方法需要结合实际情况进行选择,以确保结果的准确性和可靠性。随着技术的发展,电磁辐射的监测方法不断完善和优化,为高压输变电工程的安全运行提供更加全面和有力的保障。

## 4 高压输变电工程电磁辐射应用

### 4.1 应用场景

高压输变电工程电磁辐射的应用场景主要包括以下几个方面:(1)输电线路:输电线路是高压输变电工程中的重要组成部分,其产生的电磁场和电磁辐射对周围

环境有一定的影响。(2)变电所:变电所是高压输变电工程中的核心设施,其产生的电磁场和电磁辐射对周围环境和人员的影响较大。

### 4.2 监测点位布设

在电磁辐射监测中,监测点位的布设非常重要。根据国家相关规定,电磁辐射监测点位应当选择在电磁场强度较高的区域,如输电线路下、变电站周围等位置。在布设监测点位时,应当考虑以下因素:(1)距离:监测点位与输电线路和变电站的距离应当适中,距离太近可能无法准确反映电磁辐射的实际情况,距离太远则可能无法监测到电磁辐射。(2)高度:监测点位的高度应当与输电线路和变电站的高度相符,一般选择离地面距离1.5米进行监测。(3)方向:监测点位的方向应当与输电线路和变电站的方向相对应,一般选择在输电线路的垂直方向和水平方向进行监测。变电站还应避免在进线和出线处监测。

### 4.3 数据分析

在进行电磁辐射监测后,需要对数据进行统计分析。根据国家相关规定,电磁辐射的限值应当符合国家标准,一般采用电磁场强度等指标进行评估。在数据分析时,应当考虑以下因素:(1)平均值:对1个监测点位的数据进行平均,得到电磁辐射的平均值。(2)最大值:在所有监测点位中,选取电磁辐射的最大值。(3)限值:将电磁辐射的最大值与国家规定的限值进行比较,判断是否符合国家标准。(4)空间分布:通过对不同监测点位的数据进行分析,了解电磁辐射在空间中的分布情况,有助于对高压输变电工程进行合理规划和设计。

## 5 高压输变电工程电磁辐射的环境保护策略

### 5.1 加强对高压输变电工程电磁辐射的监测和管理

为了保障公众健康和环境安全,需要加强对高压输变电工程电磁辐射的监测和管理。首先,应该在设计和施工过程中采取严格的标准和措施,规范工程电磁辐射的强度和范围。这些标准和措施应该符合国家和地方的规定和标准,确保电磁辐射强度在安全范围内,避免对周围环境和人体健康产生不良影响<sup>[5]</sup>。其次,应该对工程周围的居民进行电磁辐射监测。监测应该定期进行,及时了解电磁辐射对周围环境的影响,并采取相应的措施进行控制和管理。监测数据应该公开透明,让公众了解工程的电磁辐射情况,保障公众的知情权和参与权。同时,还应该加强管理和监督,规范高压输变电工程的设计、施工和使用。管理和监督部门应该对工程进行抽查和监测,确保工程符合国家和地方的规定和标准。对于违反规定和标准的单位和个人,应该及时查处并追究责

任,保障公众健康和环境安全。

### 5.2 采取技术措施降低电磁辐射强度

随着科技的不断进步,电力工业也在不断发展。在高压输变电工程的设计和施工过程中,可以采用先进的技术和设备,降低电磁辐射的强度和范围。其中,新型导线是一种采用特殊材料制成的导线,具有优异的电气性能和机械性能,可以降低导线的电阻和电抗,从而降低导线的电磁辐射强度。同时,电磁辐射屏蔽是一种可以有效减少电磁辐射的措施,通过在导线上安装电磁辐射屏蔽装置,可以使得导线周围的电磁辐射强度大大降低。在工程运行过程中,可以采用先进的监测技术和控制手段,如远程监控、自动化控制等,确保工程的电磁辐射强度在安全范围内。远程监控可以通过远程监控系统实现对工程的实时监控和管理,能够及时发现和解决工程中出现的各种问题,确保工程的安全稳定运行。自动化控制可以通过自动化控制系统实现对工程的自动控制和管理,能够及时调整工程的运行状态,避免因人工操作失误等原因导致的电磁辐射超标情况的发生。除了上述技术措施外,还可以通过加强公众宣传和教育、建立环境影响评价制度等措施,进一步降低高压输变电工程的电磁辐射强度。公众宣传和教育可以通过加强对公众的宣传和教育,提高公众对高压输变电工程的认知和理解决,减少因公众误解等原因导致的工程运行难度加大和安全隐患等问题。环境影响评价制度可以通过建立完善的环境影响评价制度,对高压输变电工程的电磁辐射影响进行科学、客观、公正的评价,并及时公开评价结果,让公众了解工程的电磁辐射实际情况,并采取相应的措施进行控制和管理。

### 5.3 加强公众宣传和教育

加强对高压输变电工程周围的居民的公众宣传和教育,普及电磁辐射知识和安全意识,是保障公众健康和环境安全的重要举措。首先,应该通过多种渠道向居民普及电磁辐射知识和安全意识,让居民了解高压输变

电工程电磁辐射的真实情况。可以通过宣传册、海报、展板、宣传视频等方式,向居民普及电磁辐射的基本知识、安全标准、防护措施等,让居民了解电磁辐射对人体的影响和危害,增强自我保护意识。其次,应该引导居民采取正确的防护措施和行为,减少电磁辐射对人体的影响<sup>[6]</sup>。可以通过举办讲座、咨询活动等方式,向居民介绍正确的电磁辐射防护方法和技巧,如减少近距离接触输电线路、避免在输电线路下长期居住、减少用电高峰期等。同时,还应该建立完善的投诉和反馈机制,及时回应居民的关切和疑虑。对于居民反映的电磁辐射问题,应该及时进行调查和处理,给居民一个明确的回复和解决方案。

### 结语

高压输变电工程产生的电磁辐射对人体和周围环境的影响是显而易见的。评估和监测电磁辐射的方法可以使更好地了解电磁辐射的水平和影响,以便针对性地采取环境保护措施。在高压输变电工程的施工管理中,应采取行之有效的措施,以最大程度地降低电磁辐射的危害,保障人类和周围环境的健康。

### 参考文献

- [1]王文峥,朱瑞,王占礼.高压输变电工程的电磁辐射及环境保护[J].科技资讯,2020,18(16):40-41.
- [2]刘鹏,赵会鹏,韩建国.高压输变电工程的电磁辐射及环境保护分析[J].科技创新与应用,2020(34):157-158.
- [3]陈思羽,王仁祥,施金龙.高压输变电工程中的电磁辐射及环境保护分析[J].黑龙江科技信息,2020(21):46-47.
- [4]季天琪,王志刚,李彤.高压输变电工程的电磁辐射及环境保护研究[J].工程技术研究,2020(16):237-238.
- [5]徐国梁,孙威,王晓峰.高压输变电工程的电磁辐射及环境保护探讨[J].科技创新与应用,2020(17):150-151.
- [6]牟雪勤,孙曼曼,柳杨.高压输变电工程的电磁辐射及环境保护分析[J].科技创新与应用,2020(14):167-168.