

广播电视工程接地技术研究

牧 仁

锡林郭勒盟微波总站巴彦乌拉站 内蒙古 锡林郭勒盟 026000

摘要: 广播电视作为现代信息传播的关键媒介,其工程系统的稳定性与可靠性至关重要。本文围绕广播电视工程接地技术展开深入研究。首先阐述接地技术的基本概念与分类,明晰其定义、各类别及功能作用。接着详细探讨该技术在广播电视工程中的多种应用情况,涵盖地线接地、保护接地、工作接地、屏蔽接地以及防雷接地等方面,着重指出在广播电视工程接地技术应用时需关注的关键事项,像接地电阻控制、接地材料选择、系统维护以及设计与布局等内容,旨在为广播电视工程接地技术的科学应用与合理实施提供参考,保障工程稳定安全运行。

关键词: 广播电视;工程接地;技术研究

引言:在广播电视工程领域,随着各类电子设备的广泛应用以及信号传输要求的不断提高,系统的稳定性和安全性愈发重要。接地技术作为保障广播电视工程正常运转的关键环节,起着不可或缺的作用。它不仅能够为设备提供稳定的电位基准,减少电磁干扰对信号的影响,还能有效防范诸如雷电、漏电等安全隐患,确保人员和设备安全。因此,深入研究广播电视工程接地技术,对推动广播电视行业高质量发展意义重大。

1 接地技术的基本概念与分类

1.1 接地技术的定义

接地技术是指将电气设备或系统的某一部分与大地之间建立起可靠的电气连接路径的技术手段。它通过导体将设备的特定部位与大地相连,使设备在正常运行或故障情况下,能够将电流安全地导入大地,从而保障设备的正常功能、人员安全以及信号传输的稳定性。这种连接并非简单的物理接触,而是要遵循严格的电气规范与标准,确保连接的低电阻性、高可靠性以及在各种复杂环境下的有效性,是现代电气与电子工程领域的重要基础技术之一。

1.2 接地的分类

接地主要分为工作接地、保护接地、防雷接地、屏蔽接地等类型。工作接地是为了保证电气设备正常工作而设置的接地,如为电路提供稳定的参考电位,确保信号处理的准确性。保护接地旨在防止设备外壳因绝缘损坏而带电,保障人员免受触电危险,将故障电流引入大地。防雷接地专门针对雷电灾害,把雷电产生的强大电流安全泄放到大地,保护设备免受雷击损坏。屏蔽接地则是为减少电磁干扰对设备和信号的影响,通过接地将干扰电流导入大地,同时防止内部信号泄漏。

1.3 接地的功能与作用

接地具有多方面的重要功能与作用。在稳定运行方面,工作接地为设备提供稳定的零电位基准,保障电子电路的正常工作,像在广播电视发射设备中确保信号精准发射。安全防护上,保护接地能避免人员触电,当设备漏电时,使外壳电位与大地相等。防雷击方面,防雷接地可有效泄放雷电电流,如保护广播电视塔等设施在雷暴天气不受损害。在抗干扰领域,屏蔽接地减少外界电磁干扰对信号传输与处理的影响,也防止内部信号泄漏,提高信号质量与保密性,保障广播电视工程系统在复杂电磁环境下可靠运行^[1]。

2 广播电视工程中接地技术的应用

2.1 地线接地

在广播电视工程中,地线接地是保障系统稳定运行的关键环节。地线接地主要是为整个工程构建一个基准电位面,确保各设备在相同的电位基准下工作,避免因电位差引发信号干扰或设备故障。它通过将设备的金属外壳、线路屏蔽层等与大地相连,形成一个等电位体。在信号传输过程中,有效地减少了外界电磁场对信号的耦合干扰,保证了信号的纯净度和完整性。例如,在广播电视演播室中,众多的音频、视频设备以及灯光设备等都连接到统一的地线系统,使得各设备之间不会因为漏电或电磁感应产生电位差而导致信号出现杂音、画面闪烁等问题。同时,地线接地在故障保护方面也发挥着重要作用。当设备内部出现短路或漏电故障时,故障电流能够迅速通过地线流入大地,触发保护装置动作,及时切断电路,防止故障扩大化,保护设备以及操作人员的安全。

2.2 保护接地

保护接地在广播电视工程中对保障人员与设备安全起着至关重要的作用。其核心目的在于防止设备因绝缘

故障而使外壳带电,从而避免人员触电事故的发生。当广播电视设备的绝缘部分因老化、损坏或其他原因失去绝缘性能时,设备外壳可能会带有危险电压。保护接地通过将设备外壳与大地之间用导线进行可靠连接,一旦外壳带电,电流会顺着接地导线迅速流入大地,而不是通过人体形成回路。例如,在电视台的机房中,各类服务器、编辑设备、监视器等均设有保护接地措施。即使某台设备内部电路发生故障致使外壳带电,保护接地系统也能确保人员在接触设备外壳时不会遭受电击伤害,因为外壳电位被强制拉低至与大地接近的电位水平。此外,保护接地还有助于降低设备因漏电而遭受进一步损坏的风险。它能够快速泄放漏电电流,减少故障电流对设备内部敏感元件的冲击,延长设备的使用寿命,从整体上维护了广播电视工程系统的安全性与稳定性,确保节目制作、传输等环节能够持续、可靠地进行。

2.3 工作接地

工作接地在广播电视工程中是确保设备正常运行与信号精准处理的基础保障。其主要作用是设备电路提供一个稳定且精准的零电位参考点。在广播电视发射机里,工作接地极为关键。高频振荡电路、调制电路等需要精确的电位基准才能稳定工作。工作接地能让这些电路在零电位基础上进行信号的产生、调制与放大等操作,从而保证发射信号的频率稳定性、幅度准确性以及相位一致性。例如,在电视信号发射过程中,图像与声音信号需按照严格的标准进行调制与发射,工作接地为其提供稳定的电气环境,使信号能准确无误地传输给接收端,让观众接收到清晰、不失真的节目内容。同时,工作接地有助于降低设备内部电路之间的干扰。由于各电路都以统一的工作接地为参考,能有效避免因电位差而产生的共模干扰与差模干扰,保障信号在设备内部各个环节的顺畅传输与处理,提高整个广播电视工程系统的工作效率与信号质量,确保从节目源的采集、编辑到最终的发射与传输等一系列流程都能高效且稳定地运行。

2.4 屏蔽接地

屏蔽接地在广播电视工程中对于保障信号质量和信息安全具有极为关键的意义。其核心功能在于减少外界电磁干扰对广播电视信号传输与处理的影响,同时防止内部信号向外泄漏。在广播电视工程环境中,存在着大量的高频信号传输与处理环节,如发射机、接收机以及信号传输电缆等。外界的电磁噪声、无线电通信信号等干扰源极易对这些设备产生影响。通过对设备外壳、电缆屏蔽层等实施屏蔽接地措施,能够将外界干扰电流及时导入大地,形成一个屏蔽回路,从而显著降低干扰信

号对设备内部电路的侵扰程度,确保信号传输的准确性与稳定性。例如,在广播电台的信号传输线路中,采用屏蔽电缆并进行良好的屏蔽接地,可有效减少周边电磁场对音频信号的干扰,使听众能够收听到清晰、纯净的广播节目。对于涉及敏感信息或机密内容的广播电视系统,如广播电视信号的加密传输系统、内部通信网络等,屏蔽接地可有效防止内部信号通过电磁辐射或传导方式向外泄漏,保障信息的安全性与保密性,防止信息被非法窃取或干扰,维护广播电视工程系统的信息安全和正常运行秩序。

2.5 防雷接地

防雷接地在广播电视工程中是抵御雷电灾害的关键防线,对保护昂贵的设备设施以及确保节目不间断播出意义重大。雷电作为一种强大的自然放电现象,瞬间产生的超高电压与巨大电流若直接击中广播电视设施,如发射塔、天线、演播室建筑等,或者通过电磁感应在传输线路上诱发电压,极有可能对设备造成毁灭性破坏,导致节目播出中断,甚至引发火灾、危及人员生命安全。防雷接地系统通过将避雷针、避雷带、避雷网等专业防雷装置与大地紧密相连,构建起雷电电流的泄放通道。当雷电来袭时,强大的雷电能量能够安全地经防雷接地装置引入大地,从而有效保护广播电视设备免受雷击损害。例如,高耸的广播电视发射塔顶端安装有避雷针,通过引下线与深埋地下的接地极相连,一旦遭遇雷击,电流会迅速沿着这条通路流入大地,防雷接地系统还需与其他接地系统进行科学合理的隔离或等电位连接处理,以防止雷电反击现象的发生,确保整个广播电视工程在雷电环境下的安全稳定运行,使观众能够在恶劣天气条件下依然能够正常接收广播电视信号^[2]。

3 广播电视工程接地技术应用的注意事项

3.1 接地电阻的控制

接地电阻的大小直接影响着接地系统的有效性。在广播电视工程中,必须严格控制接地电阻值。不同的设备和接地类型对电阻有不同要求,例如防雷接地电阻一般要求不超过10欧姆,对于一些关键设备的保护接地电阻可能要求更低。为了实现对接地电阻的精准控制,首先要准确测量土壤电阻率,因为土壤是接地电流的主要散流介质,其电阻率会因土壤类型、湿度、温度等因素而变化。根据测量结果选择合适的接地方式和接地电极布局。常见的降低接地电阻的方法包括增加接地电极的数量、增大接地电极的表面积、深埋接地电极以及使用降阻剂等。但在使用降阻剂时要注意其环保性和长效性,避免对土壤环境造成污染和对接地系统长期稳定性

产生负面影响。

3.2 接地材料的选择

常见的接地材料有铜、镀锌钢、石墨等。铜具有良好的导电性和耐腐蚀性，其导电性能在众多金属中较为优异，能有效降低接地电阻，且在大多数土壤环境中稳定性强，不易生锈，可确保接地系统长期可靠运行。但铜的成本相对较高，在大规模工程应用中可能会增加预算。镀锌钢是一种较为经济实惠的选择，其表面的镀锌层能在一定程度上防止钢材生锈，提高使用寿命。然而，随着时间推移，镀锌层可能会磨损或腐蚀，需要定期检查和维修。石墨接地材料化学稳定性高，耐高温，在一些特殊环境下有其优势，但导电性能相对较弱。在选择接地材料时，要综合考虑工程所在地的土壤特性、环境条件、成本预算以及系统对接地电阻的要求等因素。例如，在沿海地区，由于空气湿度大、盐分高，应优先选择耐腐蚀性强的铜材或经过特殊处理的镀锌钢；而在一些对导电性要求极高且预算充足的关键设备接地中，铜则是更好的选择，从而确保接地材料能满足广播电视工程接地系统在不同场景下的性能和安全需求。

3.3 接地系统的维护

定期检查是维护工作的核心，应按照预定的周期对接地系统进行全面检查。检查内容包括接地连接点是否牢固，有无松动、腐蚀或氧化现象，因为连接点的不良状况会增加接触电阻，影响接地效果。对接地导线进行外观检查，查看是否有破损、断裂或绝缘层老化等问题，若发现问题及时更换或修复，要定期测量接地电阻，确保其数值仍在规定范围内，若电阻值增大超出标准，需及时分析原因并采取相应措施，如检查接地电极是否受损、土壤电阻率是否因环境变化而升高，然后针对性地进行处理，如修复或更换接地电极、改良土壤等。此外，在广播电视工程周边环境发生重大变化，如新建建筑物、地下管道施工或电磁场环境改变时，也要及时对接地系统进行评估和调整。还要建立详细的维护记录档案，记录每次检查的结果、维护措施以及维护人员等信息，以便于追溯和分析接地系统的运行状况，及时发现潜在问题并提前预防，确保接地系统始终处于良

好的工作状态，为广播电视工程的安全运行保驾护航。

3.4 接地系统的设计与布局

接地系统的设计与布局应紧密结合广播电视工程的整体架构与功能需求。首先要进行全面的现场勘查，包括地质条件、周边环境以及建筑物分布等因素。根据勘查结果确定接地系统的总体架构，如采用单点接地、多点接地还是混合接地方式。单点接地适用于低频电路或对干扰较为敏感的设备，能有效避免地环路引起的干扰；多点接地则常用于高频电路，有利于降低接地阻抗。在布局接地电极时，要考虑电极之间的间距和分布位置，避免相互之间产生屏蔽效应或电流分布不均。例如，在广播电视发射台站，发射塔与机房等建筑物的接地电极布局要合理规划，确保各个设备都能得到有效的接地保护且接地电流能均匀散流。同时，要注意接地系统与其他电气系统之间的隔离与协调，防止不同系统之间的电磁干扰通过接地回路相互影响。对于信号传输线路的屏蔽接地，要保证屏蔽层的连续性和良好接地，可在电缆沿线设置多个接地连接点，但也要避免过多接地导致地电位差引起的干扰^[3]。

结束语

随着广播电视技术的持续进步，对接地技术的要求也日益严苛。精准掌握接地技术的各类要点，是保障广播电视工程稳定运行的关键所在。从基本概念的明晰到实际应用中的严谨操作，从材料的精挑细选到系统的精心维护，每一个环节都关乎工程的质量与安全。未来，我们仍需不断探索创新，结合新兴技术优化接地系统，使其能更好地适应行业发展变革，为广播电视工程在复杂电磁环境与多变自然条件下的持续高效运作筑牢坚实基础，推动广播电视事业迈向新的辉煌。

参考文献

- [1]马玉娥.广播电视工程接地技术的发展与应用的研究[J].中国新通信,2021,23(23):85-86.
- [2]范新峰.关于接地技术在广播电视工程中的应用探讨[J].传媒论坛,2021,4(13):167-168.
- [3]于春雷.探究广播电视工程中接地技术特点及运用[J].卫星电视与宽带多媒体,2020,(03):40-41.