

煤矿选煤厂电气干扰分析及对策措施研究

甘道霞

河南大有能源股份有限公司千秋煤矿选煤厂 河南 义马 472300

摘要: 随着煤矿选煤厂电气化程度的加深,电气干扰问题逐渐凸显。本文分析了煤矿选煤厂内部噪声干扰和外部电气干扰的类型及特点,探讨了电气干扰对生产效率和产品质量的影响。针对这些问题,提出了改善设备内部环境、防止外部电气干扰和提高电源质量等对策措施。通过实施这些措施,可以有效降低电气干扰,提高设备稳定性和生产效率,为煤矿选煤厂的可持续发展提供有力保障。

关键词: 煤矿选煤厂; 电气干扰分析; 对策措施

引言: 随着煤矿选煤厂技术的不断进步和生产规模的不断扩大,电气设备在生产中扮演着愈发重要的角色。然而,伴随而来的电气干扰问题也逐渐凸显,对设备稳定性、生产效率和产品质量构成了严重威胁。电气干扰不仅可能导致设备误动作、性能下降,还可能引发安全事故,给煤矿选煤厂带来巨大损失。因此,深入研究煤矿选煤厂电气干扰的成因和特点,探索有效的对策措施,对于保障生产安全、提高生产效率具有重要意义。

1 煤矿选煤厂电气干扰的类型及特点

1.1 内部噪声干扰

内部噪声干扰是指由设备内部元件、电路或工艺过程产生的干扰。这种干扰通常与设计、制造和使用条件有关。(1) 热噪声。热噪声是由导体内部自由电子的热运动引起的。在煤矿选煤厂中,由于设备长时间运行、环境温度较高等原因,导体中的电子会受到热激发,产生无规则的随机运动,从而形成热噪声。热噪声的特点是普遍存在、难以完全消除,但可以通过选择低噪声的电子器件、优化电路设计等措施来减小其对系统的影响。(2) 接触噪声。接触噪声是由电气设备中接触不良、接点氧化或机械振动等原因引起的。在煤矿选煤厂中,由于环境恶劣、设备维护不到位等原因,接触噪声问题较为突出。接触噪声具有随机性、不稳定性等特点,可能导致信号失真、设备误动作等问题。为了减小接触噪声,需要定期检查和维修设备接点,确保接触良好、稳定。(3) 散粒噪声。散粒噪声是由半导体器件中载流子的统计涨落引起的。在煤矿选煤厂中,使用的电子设备中往往包含大量的半导体器件,如二极管、晶体管等。这些器件在工作时会产生散粒噪声,影响信号的传输和处理。散粒噪声的特点是频率较高、幅度较小,但可能对高频电路产生显著影响。为了降低散粒噪声,需要选择性能稳定的半导体器件,并采取适当的滤波和

屏蔽措施。

1.2 外部电气干扰

外部电气干扰是指由外部电气环境引起的干扰,包括电源干扰、射频干扰和电磁干扰等。(1) 电源干扰。电源干扰是由电网中的电压波动、谐波、瞬态过电压等因素引起的。在煤矿选煤厂中,由于电网供电质量不稳定、负载变化频繁等原因,电源干扰问题较为常见。电源干扰可能导致设备工作不稳定、精度下降等问题。为了减小电源干扰,需要使用稳定的电源设备、配置滤波器和电抗器等措施来优化电网质量。(2) 射频干扰。射频干扰是由无线电波、雷达信号等高频电磁辐射引起的。在煤矿选煤厂中,射频干扰可能来自外部无线电设备、通信设备等。射频干扰可能导致设备误动作、信号失真等问题。为了减小射频干扰,需要采取适当的屏蔽和滤波措施,以隔离外部高频电磁辐射^[1]。(3) 电磁干扰。电磁干扰是由磁场和电场变化引起的。在煤矿选煤厂中,电磁干扰可能来自附近的电气设备、电线电缆等。电磁干扰可能对设备内部的电路和信号产生干扰,影响设备的正常运行。为了减小电磁干扰,需要采取适当的屏蔽和接地措施,以降低磁场和电场对设备的影响。

2 煤矿选煤厂电气干扰的影响

2.1 对电气设备的影响

电气干扰首先会对煤矿选煤厂的电气设备造成直接影响。一方面,电气干扰可能导致设备的电路和元器件受损。长期暴露于高强度电磁环境下,设备内部的电气绝缘性能可能会下降,元器件容易老化、损坏,从而缩短设备的使用寿命。另一方面,电气干扰还可能引起设备的误动作或不稳定运行。电气噪声可能导致设备的逻辑判断出现偏差,从而引发误动作;而电压波动和波形畸变则可能影响设备的正常运行,导致设备性能下降。

2.2 对控制系统的影响

煤矿选煤厂的控制系统是保障生产流程顺畅、提高生产效率的关键。然而，电气干扰往往会对控制系统造成严重影响。首先，电气干扰可能导致控制系统的信号传输质量下降。噪声和干扰信号可能混入有用的控制信号中，导致信号失真、误码等问题，从而影响控制系统的准确性和可靠性。其次，电气干扰还可能引发控制系统的误判和误操作。在强电磁干扰环境下，控制系统的传感器和执行器可能受到干扰，导致误判或误动作，进而引发生产事故。此外，电气干扰还可能对控制系统的软件和硬件造成损害，导致系统崩溃或数据丢失。

2.3 对生产效率和产品质量的影响

电气干扰对煤矿选煤厂的生产效率和产品质量同样产生不可忽视的影响。首先，电气干扰可能导致设备频繁停机、维修，从而降低生产效率。设备因电气干扰而损坏或误动作，往往需要停机进行检修和维护，这不仅影响了生产进度，还增加了维修成本。其次，电气干扰可能导致产品质量下降。在电气干扰的影响下，设备的性能和精度可能受到影响，从而影响到产品的质量。例如，在煤炭筛分过程中，电气干扰可能导致筛分机的振动不稳定，进而影响到煤炭的筛分效果，导致产品质量下降。此外，电气干扰还可能对生产环境造成负面影响，如电磁辐射对工作人员的身体健康可能产生潜在危害。

3 煤矿选煤厂电气干扰的对策措施

3.1 改善电气设备内部环境

在煤矿选煤厂这个复杂的工业环境中，电气干扰是一个常见且棘手的问题。为了保障生产流程的顺畅进行和设备的高效运行，改善电气设备的内部环境显得尤为重要。这涉及到设备布局的优化、设备质量的提升以及设备抗干扰能力的增强等多个方面。（1）设备布局的优化是减少电气干扰的基础。在煤矿选煤厂中，电气设备的布局常常因为空间限制、生产工艺等因素而显得杂乱无章，这不仅影响了设备的运行效率，还增加了电气干扰的风险。因此，我们需要对设备布局进行合理规划和优化。这意味着要充分考虑到设备之间的距离和相互干扰的可能性，确保设备之间保持足够的距离，避免相互之间的干扰^[2]。同时，设备的摆放位置也应根据设备的特性和使用要求进行合理规划，以最大程度地减小电气干扰对设备的影响。（2）提高设备质量是减少电气干扰的关键。选用高质量、稳定性好的电气设备是降低电气干扰风险的有效途径。在购买设备时，我们应优先选择知名品牌和有良好售后服务的厂商，确保设备的质量和性能达到要求。同时，设备的日常维护和保养也是至关重要的。通过定期检查和维修设备，我们可以及时发现并处

理设备的老化和损坏问题，确保设备的正常运行和稳定性。（3）增强设备的抗干扰能力也是应对电气干扰的重要手段。我们可以通过多种方式来加强设备的抗干扰能力。首先，加强设备的屏蔽性能是关键。通过采用金属外壳、接地等措施，我们可以有效地减少外部电磁场对设备内部电路的影响。其次，优化设备的滤波电路也是必不可少的。通过采用低通、高通等滤波器，我们可以滤除电气干扰信号，提高信号的纯净度，从而确保设备准确、稳定地运行。

3.2 防止外部电气干扰

煤矿选煤厂是一个复杂且高度电气化的工业环境。在这个环境中，外部电气干扰是一个常见的挑战，可能导致设备性能下降、误动作甚至生产中断。为了保障生产流程的顺畅进行和设备的高效运行，防止外部电气干扰显得尤为重要。（1）优化接地系统。接地是电气系统中防止干扰的基础措施之一。在煤矿选煤厂中，电气设备的接地电阻必须严格符合规范要求，以确保设备的安全和稳定运行。为了实现这一目标，我们需要建立完善的接地系统，包括合理的接地电极布局、合适的接地电阻值以及有效的接地监测措施。此外，接地系统的定期检查和维修也至关重要，以便及时发现并处理接地不良、接地电阻过大等问题。（2）做好系统布线分离工作。在煤矿选煤厂中，电气系统涉及到大量的线缆和布线，如果管理不善，很容易导致电气干扰。为了减少这种干扰，我们应将不同类型的线缆进行分类管理，尤其是高敏感信号线缆和普通线缆之间。通过将它们进行物理分离，我们可以减少不同信号之间的相互干扰。此外，线缆的防护措施也不容忽视，如加强机械保护、防止化学腐蚀等，以延长线缆的使用寿命并保障信号的稳定传输^[3]。（3）使用双重屏蔽电缆。对于煤矿选煤厂中传输关键信号的电缆，我们应优先考虑使用双重屏蔽电缆。这种电缆通过增加一层屏蔽层，能够有效地抵抗外部电磁场的干扰，提高信号的纯净度和传输可靠性。特别是在传输高频、高速或高敏感信号时，双重屏蔽电缆的应用显得尤为重要。此外，对于长距离传输的信号电缆，我们还可以采取增加接地、增设屏蔽层等措施，以进一步提高其抗干扰能力。

3.3 提高电源质量

煤矿选煤厂作为一个重要的能源生产单位，对电源的稳定性、可靠性以及纯净度有着极高的要求。高质量的电源不仅是保障设备正常运行的基础，更是提高生产效率和产品质量的关键。因此，提高电源质量是煤矿选煤厂管理的重要环节。（1）使用高质量的电源设备。

在煤矿选煤厂中，电源设备是电气系统的“心脏”，其质量直接关系到整个电气系统的稳定性。为了确保电源设备的高质量和可靠性，我们必须选用知名品牌的电源设备，优先选择那些经过长时间市场检验和用户认可的厂商。同时，我们还要加强对电源设备的日常维护和保养，定期进行性能检测和故障排查，确保电源设备始终处于最佳工作状态。（2）配置滤波器与电抗器。电源中往往夹杂着各种高频谐波和电气干扰信号，这些信号不仅会降低电源的纯净度，还可能对设备产生负面影响。为了解决这一问题，我们可以通过在电源回路中配置适当的滤波器与电抗器来进行有效滤波和抑制。滤波器能够滤除电源中的高频谐波，而电抗器则能够减小电气干扰信号的影响。在实际应用中，我们需要根据设备的特性和使用要求，选择合适的滤波器与电抗器类型和参数，以确保电源质量的提升。（3）优化电网结构。电网结构是影响电源质量的关键因素之一。在煤矿选煤厂中，我们可以通过对电网结构进行合理规划和优化设计，来提高电源的供电质量和稳定性。例如，增加电源容量可以有效减小电网中的电压波动；优化电源布局可以减少线路损耗和电气干扰；采用无功补偿措施可以提高电网的功率因数，进一步稳定电源电压。同时，我们还需要加强对电网的监测和分析工作，及时发现并处理电网中的异常情况和故障，确保电源质量的持续稳定。

4 煤矿选煤厂电气干扰案例分析及对策措施实施效果评估

4.1 案例分析

某煤矿选煤厂在生产过程中，发现部分电气设备频繁出现误动作和性能不稳定的情况。经过深入调查和分析，发现该厂的电气系统中存在较为严重的电气干扰问题。主要干扰源来自于附近的高压输电线路和厂区内大型设备的启动与停止。

4.2 对策措施

针对这一问题，该厂采取了一系列对策措施：（1）优化设备布局：对电气设备的布局进行了重新规划，减

少了设备之间的相互干扰。（2）使用高质量电源设备：更换了一批高质量的电源设备，并加强了电源设备的维护和保养。（3）配置滤波器与电抗器：在电源回路中配置了适当的滤波器与电抗器，有效滤除了电源中的高频谐波和电气干扰信号。（4）加强系统布线管理：对不同信号类型的线缆进行了分类管理，避免了不同信号线缆之间的相互干扰。

4.3 实施效果评估

经过一段时间的实施和运行，该厂对对策措施的效果进行了评估：（1）设备稳定性增强：电气设备的误动作频率大幅降低，设备运行的稳定性得到了显著提升。（2）生产效率提高：由于设备故障率的降低，生产效率得到了明显的提高，生产成本也相应减少。（3）产品质量提升：电气干扰的减少使得产品质量得到了进一步的提升，客户满意度也有所增加。（4）维护成本降低：高质量的电源设备和优化的电网结构减少了故障发生的概率，降低了维护成本。

结束语

经过对煤矿选煤厂电气干扰问题的深入分析和对策措施的研究，我们更加清晰地认识到了电气干扰对生产流程和设备性能的重要影响。通过改善电气设备内部环境、有效防止外部电气干扰以及提高电源质量，我们可以显著降低电气干扰的风险，提升设备的稳定性和生产效率。展望未来，我们将继续关注电气干扰的新趋势，不断优化和完善对策措施，为煤矿选煤厂的持续发展和安全生产保驾护航。

参考文献

- [1]白雪.煤矿选煤厂电气干扰分析及对策措施研究[J].当代化工研究,2020(11):74-75.
- [2]李堰.选煤厂电气设备干扰分析及措施研究[J].当代化工研究,2020(07):100-101.
- [3]赵庆兵.选煤厂电气干扰的处理方法研究[J].山东工业技术,2019(04):219-220.