

# 化工装置电气仪表设备安装抗干扰功能的重要经济价值

李振宁 (青岛正维安全环保技术服务有限公司, 山东 青岛 266409)

**摘要:** 化工装置电气仪表设备在工业生产中起着至关重要的作用, 它们通过测量、控制和监测各种工艺参数, 保证了化工过程的安全可靠运行, 增加了化工企业的经济效益, 对化工企业具有重要的经济价值。然而, 由于化工生产环境的特殊性, 电气仪表设备常常面临着各种干扰问题, 如电磁干扰、电源波动等, 这些干扰会严重影响设备的性能和工艺过程的稳定性。因此, 研究电气仪表设备的抗干扰问题, 可以为相关的技术人员提供有益的参考借鉴。

**关键词:** 化工装置; 电气仪表; 设备安装; 抗干扰; 措施探究

在化工装置的电气仪表设备安装过程中, 抗干扰问题是一个非常重要的考虑因素。由于化工装置通常在恶劣的工作环境中运行, 会产生大量的电磁干扰, 对电气仪表设备的正常运行造成影响甚至损坏, 造成化工企业不能正常运行, 影响企业效益。因此, 在进行电气仪表设备安装时, 需要充分考虑抗干扰能力。通过对化工装置电气仪表设备安装抗干扰问题的探究, 可以更好地理解抗干扰的重要性, 并提出有效的解决方案, 保证电气仪表设备在恶劣环境中的正常运行。

## 1 化工装置电气仪表设备安装中产生干扰的原因

### 1.1 电源电压质量不稳定

电气仪表设备对电源电压的稳定性要求较高, 如果电源电压质量不稳定, 会导致设备工作不正常, 甚至产生干扰信号。电源电压质量不稳定的原因可能是电源线路的负载过重、电源线路的阻抗不合理、电源线路的接地不良等。因此, 在安装电气仪表设备时, 应确保电源电压质量稳定, 避免产生干扰。

### 1.2 电气仪表设备的接地问题

电气仪表设备的接地不良会导致设备与大地之间存在较大的接地电阻, 从而形成电气回路的闭合环路, 产生干扰信号。接地不良的原因可能是接地线路的质量不好、接地线路的长度过长、接地线路的截面积不足等。因此, 在安装电气仪表设备时, 应合理布置接地线路, 确保接地质量良好, 减少干扰信号的产生。

### 1.3 电气仪表设备的电磁兼容性问题

电气仪表设备在工作过程中会产生电磁干扰, 如果设备的电磁兼容性不好, 就会对周围的其他设备产生干扰。电磁兼容性不好的原因可能是设备的设计不合理、设备的屏蔽措施不足等。因此, 在安装电气仪表设备时, 应选择电磁兼容性好的设备, 并采取合适

的屏蔽措施, 减少干扰信号的产生。

### 1.4 电气仪表设备的布线问题

电气仪表设备的布线不合理会导致电路的串扰和互感, 从而产生干扰信号。布线不合理的原因可能是电缆过长、电缆的走向不合理、电缆的屏蔽不良等。因此, 在安装电气仪表设备时, 应合理布置电缆, 减少电路的串扰和互感, 避免产生干扰信号。

## 2 化工装置电气仪表设备安装抗干扰的重要意义

### 2.1 有利于提高化工企业的经济效益

在化工生产过程中, 存在着各种干扰源, 比如电磁干扰、电压波动、电感耦合等。这些干扰源可能会导致仪表的误差、漂移、失灵等问题, 进而影响到化工装置的正常运行和生产效率, 增加了化工企业运行的风险。因此, 通过安装抗干扰措施, 可以有效地减少干扰源对仪表设备的影响, 保证仪表的准确测量和可靠运行, 保证化工企业的经济效益。

### 2.2 提高化工装置电气仪表设备的稳定性和可靠性

在安装过程中, 仪表设备需要长时间稳定运行, 以确保生产的连续性和稳定性。而干扰源的存在会导致仪表设备的不稳定性和可靠性下降, 从而影响到生产过程的稳定性。通过安装抗干扰措施, 可以有效地提高仪表设备的稳定性和可靠性, 保证生产过程的连续性和稳定性, 为化工企业的正常运行奠定基础。

### 2.3 提高化工装置电气仪表设备的安全性

在化工生产过程中, 仪表设备的安全性是至关重要的。干扰源可能会导致仪表设备的误操作、误判等问题, 进而影响到生产过程的安全性。通过安装抗干扰措施, 可以有效地减少干扰源对仪表设备的影响, 降低误操作和误判的风险, 提高生产过程的安全性。

### 2.4 提高化工装置电气仪表设备的精确度

在安装过程中, 精确的测量和控制是非常重要的,

对生产过程的质量和效率有着直接的影响。而干扰源的存在可能会导致仪表设备的测量误差增加，从而影响到生产过程的精度和精确度。通过安装抗干扰措施，可以有效地减少干扰源对仪表设备的影响，提高仪表设备的测量精度和控制精确度，保证生产过程的质量和效率。

### 3 化工装置电气仪表设备安装抗干扰的策略探究

#### 3.1 合理的设备选型

首先，选择具有抗干扰能力的设备：在选购电气仪表设备时，应优先选择具有抗干扰能力的产品，这些设备通常具有良好的隔离、屏蔽和抑制干扰的特性，能够有效地减少外界干扰对设备的影响。其次，考虑设备的抗干扰性能指标：在选型过程中，应重点关注设备的抗干扰性能指标，如抗电磁干扰能力、抗静电能力、抗电源波动能力等，这些指标将直接影响设备在复杂工作环境中的稳定性和可靠性。同时，在设备选型中，应根据实际情况选择合适的信号传输方式。有线传输方式通常具有较好的抗干扰性能，适合在电磁干扰较强的环境中使用；而无线传输方式则更适合在远距离传输和移动设备应用中使用。最后，进行实际测试和验证：在设备安装完成后，应进行实际测试和验证，确保设备在化工实际工作环境中的抗干扰性能符合要求。

#### 3.2 采用合适的接地和屏蔽措施

第一，接地是将设备的金属外壳或其他零件与地面形成良好的连接，以达到电流的安全排除和抗干扰的目的。在化工装置中，接地措施的相关内容包括以下几方面：

①合理选择接地点：接地点应选择在稳定的大地上，远离干扰源和电源设备，地下水位较高的地区应采用特殊的接地措施，如采用接地钢板或接地电极加深；②采用可靠的接地导体：接地导体应选用具有良好导电性能的材料，如铜、铝等，接地导体的截面积应根据设备的功率和电流来确定，以确保接地电阻的要求；③采用良好的接地方式：常见的接地方式有单点接地、多点接地和等电位接地。具体选择哪种接地方式，需要根据设备的特点和工艺要求来决定。

第二，屏蔽是通过将设备的信号线或电源线包裹在导电材料中，以阻挡外界干扰信号的传播，从而保证信号质量的措施。在化工装置中，屏蔽措施的相关内容包括以下几方面：

①选择合适的屏蔽材料：屏蔽材料应具有良好的导电性能和抗干扰能力，常见的屏蔽材料有铜箔、铝

箔、铜网等。选择材料时要考虑其耐腐蚀性和耐高温性能；②合理设计屏蔽结构：屏蔽结构应尽量减少信号线与外界的接触面积，避免信号线与干扰源之间的电磁耦合。同时，屏蔽结构应保证良好的接地连接，以便将干扰信号排除到地面；③注意屏蔽的连续性：屏蔽材料应与设备的金属外壳或接地导体连接良好，确保屏蔽的连续性。并且屏蔽材料的接地点也要与设备的接地点连接，以形成完整的屏蔽回路。

#### 3.3 进行环境控制

##### 3.3.1 温度控制

化工装置通常会产生较高的温度，而高温会对电气仪表设备的正常运行产生不利影响。因此，需要通过空调系统、散热装置等手段控制环境温度，确保设备在适宜的温度范围内工作。

##### 3.3.2 湿度控制

湿度是电气设备容易受到影响的因素之一，特别是对于具有电子元件的仪表设备而言。过高或过低的湿度都可能导致设备故障或损坏。因此，需要安装湿度传感器和湿度调节装置，控制环境湿度在合适的范围内。

##### 3.3.3 防尘措施

化工装置的工作环境通常存在大量的粉尘、颗粒物等杂质，这些杂质会进入仪表设备内部，影响其正常运行。为了防止尘埃进入设备，可以采用密封设计、过滤器等手段，确保设备内部的清洁环境。

#### 3.4 使用隔离放大器

①隔离放大器可以有效隔离输入信号和输出信号之间的干扰，使得仪表设备能够更好抵御外部干扰信号的影响。这对于化工装置来说尤为重要，因为化工装置通常存在较强的电磁干扰环境，如电机、变频器等设备产生的干扰信号；②隔离放大器可以提供电气隔离，防止高电压或高电流通过仪表设备的输入信号线路传递到输出信号线路，从而保护仪表设备和操作人员的安全；③隔离放大器可以提高信号传输的质量和稳定性。可以消除由于地线干扰引起的信号失真和抖动，提高仪表设备的测量精度和稳定性；④隔离放大器可以提高整个化工装置的系统可靠性。通过隔离输入信号和输出信号的电气连接，可以降低故障传递的风险，提高系统的可靠性和稳定性。

#### 3.5 做好定期维护管理

首先，要定期维护管理应该制定维护计划，明确维护的时间、频率和内容，并根据设备的使用情况和厂区环境，合理安排维护工作。

其次,定期检查设备的运行状态,包括仪表的显示是否正常、连接线路是否松动、设备是否存在异常声响等。通过检查及时发现设备存在的问题,预防故障的发生。同时,定期清洁设备表面,防止灰尘和污垢积累,影响设备的正常运行,也可以使用清洁剂和软布进行清洁,注意不要使用腐蚀性强的化学品。此外,应定期校准仪表,确保其测量准确性。校准可以通过比对仪表的测量结果与标准值进行,根据校准结果进行调整和修正。并且定期检修电缆线路,确保连接稳固可靠,检查电缆是否存在损坏、老化、接线是否紧固等问题,及时进行维修和更换。

再者,要定期更新仪表设备的软件和固件,确保设备具备最新的功能和性能,提高抗干扰能力。

最后,做好记录和备份:定期做好设备维护的记录和备份,记录维护的时间、内容和结果,可以帮助了解设备的使用情况和维护情况,为后续的维护提供参考。

### 3.6 合理使用过滤器

过滤器可以有效地阻止或减小由于电磁干扰引起的电信号的传输或传导,从而提高仪表设备的稳定性和可靠性。以下是关于合理使用过滤器的详细分析:

①根据具体的干扰源和干扰信号特性,选择合适的过滤器类型,不同类型的过滤器适用于不同频率范围的干扰信号;②过滤器的频率特性设计:根据实际情况和需求,合理设计过滤器的频率特性,过滤器应该能够有效地滤除干扰信号,同时保留有用信号。在设计过滤器时,需要考虑信号的带宽、干扰信号的频率范围以及信号的传输要求等因素;③过滤器的阻抗匹配:为了提高过滤器的效果,过滤器的输入输出阻抗应该与被连接设备的阻抗相匹配。阻抗不匹配会导致信号的反射和干扰信号的泄漏,从而影响过滤器的性能;④过滤器的位置选择:一般来说,过滤器应该尽量靠近干扰源和被干扰设备之间的连接点,这样可以最大限度地减小干扰信号的传输距离,提高过滤器的效果;⑤在安装和布线过程中,需要注意过滤器与其他电气设备之间的隔离和屏蔽,过滤器应该与其他设备保持一定的物理距离,避免干扰信号的串扰和传导。同时,过滤器的输入输出线路应该采用屏蔽线或者屏蔽管道,以减小外界干扰信号的影响。

### 3.7 提高安装人员培训力度

#### 3.7.1 理论知识培训

安装人员需要具备一定的理论知识,包括电气原理、仪表工作原理、设备功能等方面的知识。通过培

训,安装人员能够了解设备的基本原理和功能,从而更好地进行安装工作。

#### 3.7.2 技术操作培训

安装人员需要掌握正确的操作技术,包括设备的安装、调试、校准等方面的技术。通过培训,安装人员可以熟悉设备的操作流程和注意事项,提高操作的准确性和效率。同时,安全培训:安装人员需要了解设备安全操作规范和相关的安全知识,包括防止电击、防止火灾、防止爆炸等方面的知识。通过培训,安装人员能够提高安全意识,避免安装过程中的安全事故。此外,抗干扰知识培训:安装人员需要了解电气仪表设备抗干扰的基本知识和方法,包括电磁干扰、地电压干扰、信号干扰等方面的知识。通过培训,安装人员可以了解干扰的来源和对设备的影响,学习如何进行干扰的预防和解决。

#### 3.7.3 实践操作培训

除了理论知识的培训,安装人员还需要进行实践操作的培训,通过实际操作设备来熟悉设备的安装流程和操作技术,提高安装人员的实际操作能力和经验,更好地应对各种工况。

## 4 结语

综上所述,研究化工装置电气仪表设备安装抗干扰问题对于提高化工装置的安全性和稳定性具有重要意义,安装人员必须加强对干扰源的分析 and 归纳,选择合适的抗干扰技术和措施,并通过实验和案例分析验证其有效性。同时,干扰源的种类和强度对设备的影响是不可忽视的,在设备安装的初期就应该考虑到干扰源的存在,并采取相应的抗干扰措施。只有这样,才能确保化工装置电气仪表设备的正常运行和工艺过程的稳定性,保证化工企业的正常运行和为增强经济效益奠定基础,促化工企业可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 侍秀娟. 化工装置电气仪表设备安装抗干扰及清洗问题探讨 [J]. 清洗世界, 2021, 37(10): 146-147.
- [2] 张博. 石油化工企业电气仪表元件故障类型快速识别研究 [J]. 自动化与仪器仪表, 2022(10): 270-273.
- [3] 郑元平. 化工装置中电气仪表的管理与检修研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(09): 30-32.
- [4] 赵建伏. 关于化工企业电气仪表安装施工技术分析 [J]. 科学技术创新, 2022(14): 5-8.
- [5] 翟云霞. 化工电气自动化仪表设备安装调试方法设计 [J]. 河南化工, 2022, 39(01): 56-57+69.